M. Dreyfus.

Horn, den 7. 9. 1959 /P

Zurückkommend auf Ihre Zuschrift vom 23.Juni d.J.
teilen wir mit, daß mit der Versendung von
SYDOWIA, Beiheft 1 (Petrak-Festschrift)
am 26. Juni 1957 begonnen wurde.

Wir hoffen damit gedient zu haben und zeichnen

in vorzüglicher Hochachtung

Verlag
Horn, N.Ö.

Re yours 23/6/59 - delivery
of Sydowia, No 1 (Petrak
Commemorative number)
started 26 June 1957.

HERB.

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
- AUG 1957

Beihefte

zur

Sydowia
Annales Mycologici, Ser. II.

I.

FESTSCHRIFT
FÜR FRANZ PETRAK

Zu seinem 70. Geburtstag
am 9. Oktober 1956

Herausgegeben
von

Prof. Dr. K. Lohwag (Wien)

VERLAG VON FERDINAND BERGER, HORN, N.-Ö., AUSTRIA

Published not later than 3rd Aug. → 26th June, (see cover.)

FESTSCHRIFT
FÜR FRANZ PETRAK

Zu seinem 70. Geburtstage
am 9. Oktober 1956

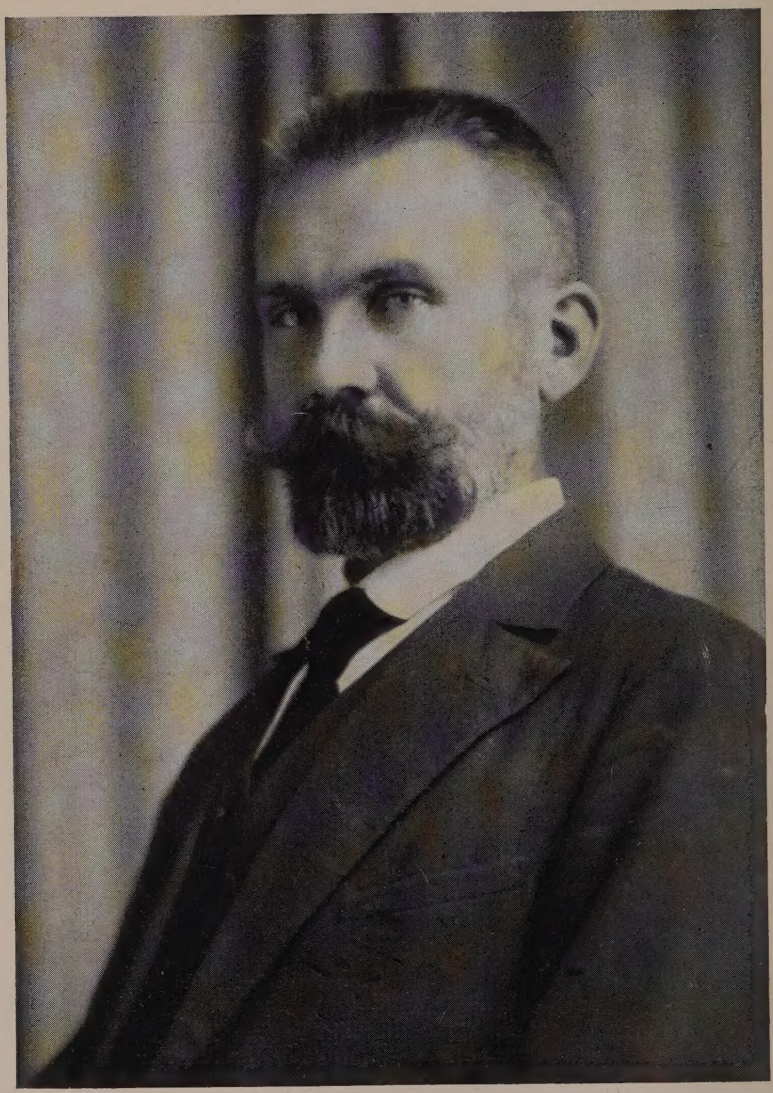
Herausgegeben
von

Prof. Dr. K. Lohwag (Wien)

UNTER MITWIRKUNG VON: PROF. DR. C. BATISTA (Recife, Brasilien), PROF. DR. A. A. BITANCOURT (Sao Paulo, Brasilien), PROF. DR. K. B. BOEDIJN (Bogor, Java), PROF. DR. S. B. BOSE (Calcutta, Indien), DR. H. BREMER (Neuss, Deutschland), PROF. DR. F. N. BUCHWALD (København, Dänemark), PROF. R. F. CAIN (Toronto, Canada), DR. EDITH K. CASH (Beltsville, Md. USA.), PROF. DR. R. CIFERRI (Pavia, Italia), DR. W. BRIDGE COOKE (Cincinnati, Ohio, USA,), DR. E. J. H. CORNER (Cambridge, England), PROF. DR. B. CUMMINS (Lafayette, Ind., USA.), DR. CH. DRECHSLER (Beltsville, Md., USA.), DR. G. DURRIEU (Toulouse, France), DR. B. FISCHER (Wien), PROF. DR E. GÄUMANN (Zürich), DR. J. GREMMEN (Wageningen, Niederlande), DR. C. G. HANSFORD (Adelaide, Australia), PROF. DR. N. HIRATSUKA (Tokyo, Japan), DR. S. J. HUGHES (Ottava, Canada), PROF. DR. A. JANKE (Wien), DR. RITA G. JANKE (Wien), DR. ANNA E. JENKINS (Beltsville, Md., USA.), PROF. DR. S. J. KARLING (Lafayette, Ind. USA.), PROF. DR. R. P. KORF (Ithaca, N. Y., USA.), DR. K. W. KUCHAR (Wien), DR. M. LANGE (København, Dänemark), DR. JUAN C. LINDQUIST (La Plata, Argentina), PROF. DR. K. LOHWAG (Wien), DR. MARIA TERESA LUCAS (Sacavem, Portugal), DR. M. MOSER (Innsbruck, Tirol), DR. E. MÜLLER (Zürich), DR. A. MUNK (København, Dänemark), DR. M. S. PAVGI (Banares, India), DR. A. PILAT (Prag, ČSR.), PROF. DR. J. POLITIS (Athen, Griechenland), DR. ANICETA CLOTILDE DOS SANTOS (Sacavem, Portugal), PROF. DR. T. SAVULESCU (Bucuresti, Rumänien), PROF. DR. E. SCHIMITSCHEK (Hann. Münden, Deutschland), DR. R. SINGER (Tucuman, Argentina), PROF. DR. A. H. SMITH (Ann Arbor, Mich., USA.), PROF. DR. W. G. SOLHEIM (Laramie, Wy., USA.), DR. MARIA ROSALIA DE SOUSA DIAS (Sacavem, Portugal), PROF. DR. C. V. SUBRAMANIAN (Madras, India), DR. CH. TERRIER (Zürich), DR. M. J. THIRUMALACHAR (Pimpri, India), DR. J. VÖRÖS (Budapest, Ungarn), DR. M. J. URRIES (Madrid, Spanien), PROF. DR. L. E. WEHMEYER (Ann Arbor, Mich., USA.), DR. H. WENZL (Wien).

1957

VERLAG VON FERDINAND BERGER, HORN, N.-Ö., AUSTRIA



F Petrich

Zum 9. Oktober 1956.

Lieber Herr Petrak!

Ihr 70. Geburtstag war für mich und den Herrn Verleger der „Sydowia“ ein Anlass, Ihre Freunde und Bekannten einzuladen, Ihnen in gemeinsamer Verehrung eine Festschrift zu widmen. Unser Aufruf hat, wie zu erwarten war, bei den Mykologen und Phytopathologen begeisterten Widerhall gefunden. Aus allen Teilen der Welt sind uns von fünfzig Autoren fünfundvierzig teils kürzere, teils längere, oft reich bebilderte Artikel zugegangen, die wir Ihnen heute in der vorliegenden Festschrift überreichen. Dieser Festband soll Ihnen zeigen, welche Liebe und Verehrung Ihnen, als einem Altmeister der mykologischen Forschung, von Ihren zahlreichen Freunden und Bekannten unter den Mykologen der ganzen Welt entgegengebracht werden.

Die meisten von uns wissen, dass Sie Ihre mykologischen Studien viele Jahre lang unter äusserst ungünstigen materiellen Verhältnissen durchführen mussten und auch jetzt wieder mit ähnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Allen Widerwärtigkeiten zum Trotz, haben Sie in fast fünfzigjähriger, unermüdlicher Forschungsarbeit ein Tatsachenmaterial zusammengetragen, das in bezug auf Umfang und Vielseitigkeit kaum zu übersehen ist.

Mit dieser Festschrift sei Ihnen der Dank für Ihre zahlreichen Bemühungen um die von Ihnen begründete Zeitschrift „Sydowia“, ganz besonders aber für Ihre hervorragenden Leistungen und grossen Verdienste auf dem Gebiete der Mykologie zum Ausdruck gebracht. Ihnen, hochverehrter Jubilar, im Namen aller Freunde und Mitarbeiter an diesem Festband die besten Wünsche für die Zukunft übermitteln zu dürfen, gereicht mir und dem Verleger der „Sydowia“ zur grössten Freude!

Ferdinand Berger
Buchdruckerei in Horn, N.Ö.,
Verlag der „Sydowia“.

Prof. Dr. Kurt Lowag
Generalsekretär der
österr. Mykologischen Gesellschaft.

Franz Petrak

zum 70. Geburtstag.

Der bekannte, österreichische Mykologe Dr. Franz Petrak feiert am 9. Oktober 1956 in voller Rüstigkeit und ungebrochener Schaffenskraft seinen 70. Geburtstag. Seine zahlreichen Freunde und Fachgenossen des In- und Auslandes benützen diesen Anlass, um dem verehrten Jubilar die allerherzlichsten Glückwünsche zu überbringen.

F. Petrak wurde am 9. Oktober 1886 in Mährisch-Weisskirchen — heute Hranice n./Mor., Č.S.R. — als drittes Kind des Johann Petrak und seiner Ehefrau Marie, geb. Rautenstrauch, geboren. In seiner Geburtsstadt besuchte er das deutsche Gymnasium, studierte an der Wiener Universität zuerst Chemie, musste dieses Studium aber aus materiellen Gründen aufgeben, weil er die damit verbundenen hohen Kosten für Laboratoriumstaxen, Lernbehelfe etc. nicht aufbringen konnte. Er wandte sich dann dem Studium der Botanik zu, für das er schon als Gymnasiast grosses Interesse gehabt hatte. Auf Grund seiner in der Bibliotheca Botanica als Heft 78 erschienenen Dissertation „Der Formenkreis des *Cirsium eriophorum* (L.) Scop. in Europa" promovierte er bei Prof. R. von Wettstein und Prof. R. Wegscheider aus Botanik als Haupt- und Chemie als Nebenfach zum Dr. phil.

Am Anfang des ersten Weltkrieges lehrte Petrak zuerst am Gymnasium in Wien, IX., Naturgeschichte, Geographie und Mathematik, im Sommersemester 1916 auch Naturgeschichte in den Nachmittagskursen für galizische Flüchtlinge am Gymnasium in Wien, VIII. Im September 1916 musste er zur österr. Armee einrücken und versah seinen Dienst bis zum Kriegsende zuerst in Galizien, später in Albanien und zuletzt in Bosnien.

Als nach dem Zusammenbruch der österreichisch-ungarischen Monarchie Dr. Petrak in Österreich keine Anstellung erhalten konnte, kehrte er mit seiner Frau Josefine, geb. Dörfler, die er am 8. Juni 1917 geheiratet hatte, in seine Heimatstadt Mährisch-Weisskirchen zurück und gründete sich dort eine Existenz als Privatgelehrter. Da er und seine Frau schon immer gewohnt waren, äusserst bescheiden zu leben, konnte er seinen Lebensunterhalt durch den Verkauf seiner Exsikkatenwerke und durch die Honorare, die er als Referent für die Abteilungen der „Pilze" und „Pflanzenkrankheiten" in „Just's Botanischem Jahresbericht" erhielt, bestreiten. Als ein Beispiel für die Zähigkeit und Ausdauer, mit der unser Jubilar jedes, in's

Auge gefasste Ziel zu verfolgen pflegt, sei hier erwähnt, dass er seinem im Jahre 1921 geborenen Sohn Hans in allen Unterrichtsfächern des Gymnasiums Privatunterricht erteilte, weil das deutsche Gymnasium in Mähr.-Weisskirchen nach dem Kriegsende aufgelassen worden war. Alljährlich fuhr Dr. Petrak damals mit seinem Sohne nach Wien, wo dieser an einem Gymnasium als Privatist die Jahresprüfungen mit sehr gutem Erfolge abgelegt hat.

Während seiner Universitätsstudien beschäftigte sich Dr. Petrak nur mit Phanerogamen-Studien, speziell mit der Gattung *Cirsium*, über die er eine Monographie verfassen wollte. Dass es nicht dazu kam, ist dem Umstand zuzuschreiben, dass es ihm nicht gelungen ist, authentisches Material der zahlreichen, von japanischen Autoren beschriebenen ostasiatischen Cirsien zu erhalten. Über die nordamerikanischen, mexikanischen und orientalischen Arten dieser Gattung hat er aber bis 1917 eine Reihe kleinerer und grösserer Arbeiten veröffentlicht und sich gelegentlich auch später mit dieser Gattung beschäftigt, wie sein in der Festschrift für Theodor Herzog (Fedde's Rept. spec. nov. reg. veg. LVIII. p. 231—233) im Jahre 1955 veröffentlichter Artikel „Zwei neue Arten der Gattung *Cirsium*" beweist.

Im Jahre 1910 hat Dr. Petrak von der Witwe des in Teplitz-Schönau verstorbenen Arztes und Botanikers Dr. G. A. Eichler ein kleines Pilzherbar und die ersten vier Bände der 2. Auflage von Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz als Geschenk erhalten. Dies war die unmittelbare Ursache, welche den Jubilar dazu führte, sich vom Herbst 1910 von Jahr zu Jahr immer intensiver für Pilze zu interessieren. Im Laufe der nächsten 4 Jahre erwarb er sich als Autodidakt die ersten mykologischen Kenntnisse. Bei seinen Anfangsstudien haben ihn vor allem H. Sydow, H. Rehm und P. A. Saccardo bei der Durchführung und Revision von Bestimmungen unterstützt. Schon in den ersten Jahren seiner mykologischen Tätigkeit hatte er das Glück, viele sehr seltene, zum Teil auch neue Arten zu finden. Auf seinen Exkursionen war er stets bestrebt, von jedem Pilz ein möglichst zahlreiches und gut entwickeltes Material zu sammeln. Nachdem er zuerst den Pilz-Nachlass G. A. Eichler's als Exsikkat unter dem Titel „Fungi Eichleriani" herausgegeben hatte, liess er schon 1912 die ersten 500 Nummern seines Exsikkates „Flora Bohemiae et Moraviae exsiccata II. Ser. Abt. Pilze" erscheinen. Unter dem Titel „Beiträge zur Pilzflora von Mähren und Österr.-Schlesien I." ist in den Annales Mycologici XII. p. 471—479 im Jahre 1914 seine erste mykologische Arbeit erschienen, in der mehrere neue Pyrenomyzeten und Sphaeropsiden beschrieben wurden. Im Verlauf seiner Studien gelangte er bald zu der Erkenntnis, dass sehr viele Pilze teils unvollständig, teils falsch beschrieben und deshalb oft auch falsch eingereiht wor-

den waren. Schon v. Höhnel hat ja diese Tatsache klar erkannt, in seinen Schriften wiederholt darauf hingewiesen und zahlreiche kritische Revisionsarbeiten veröffentlicht. In der Absicht, diese Studien nach dem Tode v. Höhnel's fortzusetzen, hat Dr. Petrak im Jahre 1919 mit der Veröffentlichung seiner „Mykologischen Notizen" begonnen, von denen bis 1941 vierzehn Teile mit zusammen 1000 Untertiteln im Umfang von 1420 Druckseiten erschienen sind. Dass darin manche Irrtümer enthalten sind, wird man ohne weiteres verstehen, wenn man weiss, dass dem Jubilar bis zu seiner im Jahre 1939 erfolgten Übersiedlung nach Wien nur die neun Bände von Rabenhorst's Kryptogamenflora, Diedicke's Bearbeitung der Sphaeropsideen und Melanconieen in der Pilzflora der Mark Brandenburg, die Annales Mycologici von Vol. X an und eine bescheidene Sammlung von Sonderdrucken verschiedener Autoren zur Verfügung standen. Er musste sich deshalb in bezug auf die ihm nicht zugängliche, sehr umfangreiche Literatur auf die Auskünfte und Mitteilungen verlassen, die ihm auf seine Anfragen von seinem Freunde H. Sydow zugegangen sind. Bei diesen, durch die vielen, notwendigen Anfragen sehr zeitraubenden und komplizierten Studien war das Einschleichen verschiedener Irrtümer nicht zu vermeiden.

Einer Einladung H. Sydow's folgend, hat Petrak seinen Freund im April 1925 in Berlin besucht, war acht Tage lang sein Gast und hatte dabei Gelegenheit, verschiedene Pläne für ein gemeinsames Zusammenarbeiten zu besprechen. Die beiden Freunde beschlossen damals, alle Gattungen der Askomyzeten und Fungi imperfecti auf Grund der Originalexemplare einer möglichst grossen Zahl von Arten zu studieren, um auf diese Weise die zahlreichen Irrtümer, die sich im Laufe der Zeit in die Beschreibungen vieler Arten und bei der Beurteilung der systematischen Stellung zahlreicher Gattungen eingeschlichen hatten, wenigstens teilweise aufklären und berichtigen zu können. Als erste Gruppe wurden „Die phaeosporen Sphaeropsideen und die Gattung *Macrophona*" bearbeitet und die Ergebnisse dieser Studien, für welche H. Sydow vor allem die Beschaffung des Herbarmateriales und die Durchsicht der Literatur übernommen hatte, im Beiheft XLII von Fedde's Repertorium spec. nov. reg. veg. 1926/27 veröffentlicht. Die Weiterführung dieser Studien ist leider an Schwierigkeiten und Widerwärtigkeiten verschiedener Art, die Petrak im Nachruf für H. Sydow (Sydowia II. p. 12—14) ausführlich geschildert hat, gescheitert.

In der Folgezeit erhielt Dr. Petrak aus verschiedenen Teilen der Welt zahlreiche, kleinere und grössere Pilzkollektionen, deren Bearbeitung den Stoff für zahlreiche Artikel geliefert hat.

Im Jahre 1922 wurde dem Jubilar von Prof. E. D. Merrill am Bureau of Science in Manila (Philippinen) eine Stelle als Mykologe angeboten. Noch an den Folgen einer Malaria leidend, die sich

Dr. Petrak in Albanien zugezogen hatte, konnte er zu seinem Leidwesen diese Stelle nicht annehmen. Ein ähnlicher Antrag vom Institut Miguel Lillo der Universität Tucuman vom Jahre 1947 musste ebenso wie eine, ihm im Jahre 1953 angetragene Gastprofessur in Ankara aus Gesundheitsrücksichten abgelehnt werden.

Im Jahre 1938 übersiedelte Dr. Petrak nach Wien, wo er im folgenden Jahre in der Botanischen Abteilung des Naturhistorischen Museums eine Anstellung erhielt und mit der Betreuung der Kryptogamensammlung beauftragt wurde. Hier versah er seinen Dienst bis zur Erreichung der Altersgrenze im Jahre 1951.

Die „Annales Mycologici", in denen der Jubilar drei Jahrzehnte lang den grössten Teil seiner mykologischen Arbeiten veröffentlicht hatte, waren den Kriegsereignissen zum Opfer gefallen; deren Begründer und Herausgeber H. Sydow starb bald nachher im Jahre 1946. Mehrfachen Aufforderungen Folge leistend, brachte Dr. Petrak schon im Jahre 1947 den ersten Jahrgang der Zeitschrift „Sydowia" heraus, die seither als II. Serie der „Annales Mycologici" erschienen ist. Bisher sind zehn Jahrgänge herausgekommen, in denen viele Mykologen aus zahlreichen Ländern der Welt manche ihrer Arbeiten veröffentlicht haben.

Im Jahre 1928 wurde Dr. Petrak in Anerkennung seiner Verdienste von der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zum korrespondierenden Mitglied, 1946 von der Österreichischen Mykologischen Gesellschaft zum Ehrenmitglied ernannt. Im Jahre 1954 wurde er Ehrenmitglied der Thüringischen Botanischen Gesellschaft; im folgenden Jahre erfolgte dann seine Wahl zum korrespondierenden Mitglied der Mycological Society of America.

Als die British Mycological Society im Jahre 1946 ihr 50-jähriges Jubiläum feierte, erhielt Dr. Petrak eine persönliche Einladung. In der ersten Woche seines Londoner Aufenthaltes hat er an den Jubiläumsfeiern der genannten Gesellschaft als Gast des British Council teilgenommen und dann noch 5 Wochen lang Studien in der Botanischen Abteilung des Britischen Museums betreiben können.

Im Jahre 1949 wurde dem Jubilar zur Förderung seiner Arbeiten durch Vermittlung seines langjährigen Freundes Dr. C. L. Shear von der American Philosophical Society in Philadelphia ein Studienstipendium verliehen. In der Zeit vom 1. IV. 1950 bis 2. II. 1951 beschäftigte er sich in der Division of Mycology and Disease Survey bei der Plant Industry Station des U.S. Department of Agriculture in Beltsville, Maryland, mit intensiven mykologischen Studien, in deren Verlauf er mehr als hundert in amerikanischen Herbarien aufbewahrte Gattungstypen revidiert und die überaus umfangreichen, ca. 6000 Exemplare umfassenden, bis dahin unbestimmt gebliebenen Pilzkollektionen, die sein Freund Dr. Shear im Laufe vieler Jahre auf den Hawai-Inseln und fast in allen Staaten der Union sammeln

konnte, durchgearbeitet und zum grössten Teil auch bestimmt hat. Mit dem Studium eines kleinen Restes besonders kritischer Formen dieser Kollektionen ist der Jubilar auch heute noch beschäftigt. Auch dieses Material hat wieder Stoff für zahlreiche Artikel geliefert, die seit 1950 in der Sydowia erschienen sind und in Zukunft noch erscheinen werden.

Die Arbeiten in Beltsville erfuhren eine vierwöchentliche Unterbrechung im Juli/August 1950. Der Jubilar folgte dabei einer Einladung seines Freundes Dr. J. F. Brenckle in Mellette, South Dakota, mit dem er eine Autofahrt durch ganz South Dakota, Wyoming und durch den nordöstlichen Teil von Colorado unternommen hat. Auf dieser Reise wurden auch zahlreiche Pilze und viele Phanerogamen gesammelt. Petrak und Brenckle haben damals auch an dem Foray der Mycological Society of America teilgenommen, das in den Medicine Bow Mountains Wyoming's vom 7.—10. August im University of Wyoming Science Camp abgehalten wurde. Die Genannten waren dort Gäste von Prof. Dr. W. G. Solheim. Bei dieser Gelegenheit hat der Jubilar zahlreiche Herren und Damen der Amerikanischen Mykologischen Gesellschaft kennen gelernt und sich mit manchen von ihnen über mykologische Probleme unterhalten können. Einen ausführlichen Bericht über dieses Foray mit einem Bilde der Teilnehmer am Lake Marie in ca. 3000 m Höhe hat Dr. W. Bridge Cooke in Mycologia XLVI. p. 670—679 (1954) veröffentlicht.

In seinen wissenschaftlichen Arbeiten, deren Zahl nahe bei 500 liegt, hat unser Jubilar die systematische Stellung zahlreicher Pilzgattungen geklärt, verschiedene Grundprobleme der mykologischen Systematik kritisch erörtert, viele neue Gattungen und Arten ausführlich beschrieben, zahlreichen falsch charakterisierten oder unrichtig eingereihten Arten den richtigen Platz angewiesen und so nicht nur dem Fortschritt der mykologischen Wissenschaft gedient, sondern auch der Phytopathologie manche Anregung gegeben.

Wenn ich diese Zeilen, die eine kurze Würdigung der wissenschaftlichen Arbeit unseres verehrten Jubilars bringen sollen, jetzt schliesse, so will ich ihm hier nochmals in meinem und im Namen aller seiner Freunde für die kommenden Jahre die herzlichsten Wünsche für weitere, erfolgreiche Forscherarbeit und für sein persönliches Wohlergehen übermitteln! *).

K. Lohwag.

---

*) Für die Mitteilung zahlreicher, den Lebenslauf und die Tätigkeit des Julibars betreffender Einzelheiten ist der Verfasser seiner Gemahlin Josefine Petrak und seinem Sohne Hans Petrak zu Dank verpflichtet.

Inhalt.

Seite

Batista, Ch. et Ciferri, R., Contribuição ao Estudo dos Ascomicetos Pernambucanos 325
Bitancourt, A. A. and Jenkins, Anna E., A New Elsinoacea on *Cordia Sellowiana* 24
Boedijn, K. B., On *Uromyces Inocarpi* Raciborski 277
Bose, S. B., Gasterospores (Chlamydospores) in Tropical *Ganoderma* 176
Bremer, H., Zur Artfrage bei den an *Vinca* schmarotzenden Puccinien 124
Buchwald, Fabricius N., *Microsporum canis* Bodin in Dog. Cat and Man in Denmark 241
Cain, R. F., *Synaptospora* a New Genus of Amerosporous *Ascohymeniales (Ascomycetes)* 4
Cash, Edith, K. Some Chilean Discomycetes collected by Roland Thaxter 289
Cooke, W. Bridge, Check List of Fungi isolated from polluted Water and Sewage 146
Corner, E. J. H., *Craterellus* Pers., *Cantharellus* Fr., and *Pseudocraterellus* gen. nov. 266
Cummins, B., The graminicolous Species of *Angiopsora* and *Phakopsora* 26
Drechsler, Ch., A new species of *Conidiobolus* with distended conidiophores 189
Durrieu, G., Deux *Hypodermataceae* nouvelles sur Coniferes . 355
Fischer, B., Abhängigkeit der Konidiengrösse des Goldregenmehltaues vom Alter der befallenen Blätter 203
Gäumann, E., Müller, E. und Terrier, Ch., *Uromyces brizae* nov. spec. 187
Gremmen, J., Further Notes on Discomycetous Fungi on Coniferous Hosts 179
Hansford, C. G., Tropical Fungi — VII. 86
Hiratsuka, Naohide, Three Species of *Chrysanthemum*-Rusts in Japan an its neighbouring Districts 34
Hughes, S. J., Microfungi. III. *Mammaria* Cesati 359
Janke, Alexander und Janke, Rita G., Über das Pseudomycel und die Formgattungen *Candida* und *Mycoderma* 193
Karling, J. S., New and unidentified Species of Synchytrium. IV. 132
Korf, R. P., *Dipodascus albidus* forma *minor* 285
Kuchar, K. W., Die Stellung der Micrococcaceen im Bakteriensystem. Versuch einer deszendenztheoretischen Interpretation 294
Lange, Mörten, *Rhizopogon melanogastroides* n. sp. 255
Lindquist, Juan C., *Puccinia petrakii* n. sp. parasita de *Baccharis* 84
Lohwag, K., Über die Abbauintensität des *Polyporus betulinus* (Bull.) Fr. 183
Lucas, Maria Teresa, *Dendrophoma Petrakii* n. sp. 33
Moser, Meinhard, Neue oder interessante Cortinariaceen. (Bribes Cortinariologiques II) 225

Seite

Müller, Emil, Haupt- und Nebenfruchtformen bei *Guignardia* Viala et Ravaz 210
Munk, A., On relations between Ecologic and Taxonomic Aspects in the *Pyrenomycetes* 9
Pavgi, M. S. and Thirumalachar, M. J., *Franzpetrakia*, a new genus of *Ustilaginales* 1
Pilát, A., *Corticirama Petrakii* gen. et spec. n. Clavariacearum jugoslavica 128
Politis, J., Un champignon nouveau se developpant dans les urines de l'homme 264
Santos, Aniceta Clotilde dos, *Fusicoccum Petrakii* n. sp. 45
Savulescu, Tr., Beitrag zur Systematik der *Ustilaginales* . . 64
Schimitschek, Erwin, Kleine Beobachtungen über Insektenkrankheiten 250
Singer, R., A fungus collected in the Antarctic 16
Smith, Alexander H., Additional new or unusual North American Agarics 46
Solheim, W. G., Studies on Rocky Mountain Fungi II. A new Species of *Leptothyrium* on *Elymus* 353
Sousa Dias, Maria Rosalia de, *Strasseria Petrakii* n. sp. 123
Subramanian, C. V., Two new species of *Petrakia* 14
Vörös, J., A new species of *Aspergillus* from *Leptinotarsa decemlineata* Say. 62
Urries. M. J., Über einige mikroskopische Pilze der kanarischen Inseln 280
Wehmeyer, L. E., The Genus *Montagnula* Berl. 257
Wenzl, H., Studien über den Erreger des echten Mehltaus auf *Beta*-Rübe 342

Namenregister.

Verzeichnis der in den Originalarbeiten vorkommenden Pflanzennamen.
Neue Gattungsnamen sind gesperrt gedruckt.
Den neuen Arten ist der Autorname beigefügt.

Absidia corymbifera 152
— ramosa 152
Achorion gypseum 244
Achromobacteriaceae 301
Acremoniella 156
Acremonium 156
Acrotheca solaris 359, 362
Actinocymbe congensis (P. Henn.) Hansf. 122
Actiniopsis congensis 122
Actinomyces 304
Actinomycetaceae 304, 317
Actinomycetales 295, 303, 304, 323
Actinomycetineae 304
Aecidium baccharidicola 84
— baccharidiphyllum 84, 85
— tucumanense 84
Agaricales 66, 267
Agaricus umbratilis 19, 20
Allescheria boydii 154
Allescheriella 363
Alternaria tenuis 169
Alytosporium murinum 362
Amazonia alyxiae Hansf. 89
— clermontiae Hansf. 89
— perrottetiae 91
— psychotriae var. labordiae Hansf. 89
— — var. straussiae Hansf. 90
— scaevolae Hansf. 90
— stevensii Hansf. 90, 91
— wikstroemiae Hansf. 93
Angiospora 26
— africana 26
— aurea 29
— cameliae 26
— clemensiae 27
— compressa 27
— digitariae 28
— lenticularis 29
— pallescens 29
— phakopsoroides 28
— zeae 30
Aphelaria 130
Aphyllophorales 266
Appendiculella calostroma 117
— kalalauensis Hansf. 91, 92
Ascodesmis microscopica 147, 154
Ascohymeniales 12, 13
Ascoidaceae 285
Ascoidea 285
Ascoloculares 13
Ascomycetes 285
Ascophanus carneus 154
Aspergillus 62
— candidus 156
— carneus 156
— clavatus 156
— fischeri 154
— flavipes 157
— flavus 157
— fumigatus 154, 159
— herquei 161
— niger 157
— ochraceus 158
— Petrakii Vörös 62
— Sydowii 158
— tamari 158
— terreus 158
— ustus 158
— — var. laevis 158
— versicolor 158
— wentii 159
Asteridiella atricha var. major Hansf. 95
— bersamae Hansf. 118
— chloranthi Stev. 95
— coprosmae Hansf. 95
— hypelates Hansf. 96
— palicoureae Hansf. 96
— perrottetiae 91
— podocarpi var. portoricensis Hansf. 96
— pygei Hansf. 97
— simarubae Hansf. 97

Asteridiella solanacearum var. discopodii Hansf 98
— vegabajensis Hansf. 98
— voacangina Hansf. 98
— waimeana Hansf. 91, 92
Asterina mimusopsidis Hansf. 121
— robusta 121
Asteromella 213, 220, 223
Auricularia 67, 69
Auriculariales 66, 67, 68, 71
Autobasidiomycetes 66
Azotobacter 315, 316, 321, 323
Azotobacteriaceae 315, 319, 321, 323

Bacillineae 298
Bacillaceae 308, 311
Bacillus lactis acidi 312
— subtilis 300
Bacterium 312
— Guentheri 312
— lactis acidi 312
Balladyna strychni Hansf. 87
Balladynopsis vanderystii Hansf. 87
Basidiomycetes 156
Beauveria 253
— bassiana 254
— densa 254
— globulifera 254
Boletus mirabilis 57
Bombardia 7
Botrytis cinerea 166
— murina 362, 363
Brucella 309
Bulgaria inquinans 290
— nana Cash 289
— prunicola 290
— pusilla 290
— turbinata 290
Bullaria chrysanthemi 38
Burrillia 77

Calycella citrina 290
Candida 193, 195, 196, 200
— albicans 195
— mycoderma 193, 200
— — var. lafarii A. et R. Janke 200, 201
— utilis 195
Cantharellaceae 266, 274
Cantharellales 66, 67
Cantharellus 266, 268, 270, 272, 273, 274, 276
— cibarius 266
— — var. cantharellus 274
— infundibuliformis 266, 270
Cantharellus sinuosus 266, 268
Carpenteles javanicum 154
Caulobacteriineae 295
Cenangium 181
— abietis 179, 180
— ferruginosum 180
Cephalosporium 166
Cercospora 344
— beticola 344
Chaetonium cancroides 154
— globosum 1954
Chlamydobacteriales 295
Chromatium 319
Cintractia 72, 73
— caricis 78
Cladoderris 273
Cladosporium cladosporioides 69
— herbarum 170
Clathrospora pyrenophoroides 261
Clavaria 270, 274
— epichnoa 129
— himantia 129
Clavariaceae 267, 274
Clavariadelphus 266, 274, 276
— pistillaris 274
— truncatus 274
— unicolor 274
Clavulina 274
Clavulinopsis 274
Clitocybe cyathiformis 274
— expallens 274
— inornata 61
Clostridium butyricum 319
Coccaceae 296
Coleosporium 69
Colletosporium murinum 363
Colletotrichella 221, 222
— perichymeni 222
Conidiobolus 189
— adiaeretus 190
— brefeldianus 190
— chlamydosporus 190
— eurypus Drechsl. 189, 190, 191
— firmipilleus 190
— nanodes 190
— osmodes 190
— polytoeus 190
— pumilus 190
— rhysosporus 190, 191
— thromboides 190
— utriculosus 190
Coniochaeta 11
— ligniaria 11
Coniothyrium 283
— occultum 283

Coniothyrium phyllachorae 283
Conocybe 54
Coprinus 274
Coprobia 290
— granulata 290
Corticium 130
Corticirama Pilat 128
— Petrakii Pilat 128, 129
Cortinarius 225, 226
— Sect. Amarascentia 231
— aurantiomarginata J. Schff. 233
— betuletorum Mos. 234
— causticus 230
— ceraceus Mos. 236
— coloneus 227
— colymbadinus 227
— cristallinus 230, 231
— depexus 227
— duramarus J. Schff. 227
— emollitus 230, 231
— evestigiatus 231
— fagetorum Mos. 238
— ignipes Mos. 225
— lanatus Mos. 234
— melanotus 227
— phrygianus 227
— pluviorum J. Schff. 229
— raphanoides 226
— stemmatus 234
— subannulatus J. Schff. et Mos. 226
— venetus 227
— viridipes Mos. 237
Corynobacteriaceae 300, 301, 303, 308, 310, 322, 323
Corynebacterium 304
Craterellus 266, 267, 268, 270, 272, 273, 274, 276
— aureus 274
— comperi 275
— cornucopioides 266, 268, 272, 274, 276
— diamesa 274
— dubius 275
— laeta 274
— ocreatus 275
— orinocensis 275
— philippinensis 275
— verrucosus 275
— violaceus 275
— zelleri 275
Cronartium 69
Cryptosporium Ludwigii 219
— lunulatum 219
Curvularia lunata 219
Cylindrocarpon radicicola 172
Cystobasidium 69
Cystoderma contortipes A. H. Smith et E. D. Stuntz 46
— fallax 47
Cytospora canariensis Urries 280

Delacroixia coronata 190
Dematiaceae 169
Dendrophoma Petrakii M. T. Lucas 33
Depazea xylostei 222
Dacryomycetales 66, 67
Dacryomycetes 67
Diaporthaceae 13
Diaporthe 11
Dicaeoma cameliae 27
— pallescens 29
— phakopsoroides 29
Didymosphaeria 283, 284
— clandestina 283
Dimerium vanderystii Hansf. 121
Diplocarpon hymenaeae Bat. et Lima 327
Diplococcus 313, 318
— mucosus 313
— pneumoniae 311
Dipodascaceae 285
Dipodascales 285
Diplodascus 286, 287
Dipodascus albidus 285, 286
— — f. minor Korf 286, 287
— uninucleatus 285, 287
Discosphaerina 214
— bulgarica 215
Doassansia 71
Doassansiopsis 71, 76
Dothideales 318
Dothidella 283
Dothiorella 211, 212, 217, 218, 221, 222
— coronillae 217, 219
— spartiicola 217, 219

Elateromyces 2
Elsinoe 25
— mayaguensis 25
— Petrakii Bitancourt et Jenkins 24
Encoelia Petrakii Gremmen 179, 180
Entomophthoraceae 189
Entorrhiza 75
Entyloma 71, 75, 78, 81
Epicoccum nigrum 172
Erysiphe 342, 346, 347, 350
— aquilegiae 350
— cichoracearum 204, 347, 350

Erysiphe communis 342, 343, 347, 348, 350, 351
— — f. betae 347, 348
— convolvuli 350
— Cruchetiana 350
— nitida 350
— pisi 350
— polygoni 343, 344, 349, 350, 351
— polyphaga 204, 208
— umbelliferarum 350
Eubacteria 304
Eubacteriales 295, 296, 297, 302, 303, 304, 305, 307, 308, 314, 317, 318, 319, 320, 321
Eubacteriineae 295
Eugasteromycetes 67
Eurotium chevalieri 154
— rubrum 154
Euryachora 284
Euustilago 65
Exobasidiales 67

Farysia 2, 74
Fistulina hepatica 363
Fomes annosus 286
Franzpetrakia Thir. et Pav. 1, 2
— microstegiae Thir. et Pav. 2
Fusarium aquaeductuum 146, 171, 173
— episphaeria 173
— moniliforme 173
— oxysporum 173
— roseum 173
— solani 174
Fusicoccum Petrakii dos Santos A. C. 45
Fusidium viride 166

Gaffkya 296
— tetragena 313
Galactinia limosa 292
— subumbrina 292
Galerina acicola 50
— agloea 51
— cerina var. luteovelata 51
— diabolissima A. H. Smith 49
— farinacea A. H. Smith 50
— hypnorum var. evelata 50
— psathyrelloides A. H. Smith 52
— sphagnicola 50
Ganoderma 176, 177, 178
— lucidum 176, 177, 178
Gastromycetes 66
Gelatinosporium 180
Gelatinosporium pinastri 179
Geotrichum candidum 146, 166, 171
Gibbera syagri Bat. et Cif. 330
Ginanniella 76
Gliocladium catenulatum 167
— roseum 167
Gliomastix convoluta 170
Glomosporium 76
Gonytrichum 362
Graphiola 77
— phoenicis 77, 78
Gregarina typographi 254
Guignardia 210, 222
— aesculi 212, 223
— Bidwellii 210, 212, 223
— boltoniae 213, 223
— bulgarica 212, 214, 215, 223
— citricarpa 212, 223
— crepidis E. Müll. 212, 215, 218, 223
— cytisi 212, 217, 219, 223
— epilobii 212, 215, 223
— foeniculata 212, 214, 223
— franconica (Petr.) E. Müll. 213, 223
— gentianicola 213, 223
— latemarensis 212, 221, 223
— minuta 212, 220, 221, 223
— Niesslii 212, 223
— populi 213, 222, 223
— poterii (Petr.) E. Müll. 213, 223
— rhodorae 212, 223
— serratulae (Petr.) E. Müll. 213
— stromatica 212, 219, 223
— vaccinii 212, 223

Haemophileae 309
Haemophilus 309
— conjunctivitidis 309
— influenzae 309
Halbaniella mimusopsidis Hansf. 120
Haplosporidium typographi 254
Helminthosporium kwangense 86
Hemimycena 18
Hemisphaeriales 318
Hemiustilago 65
Herpotrichiellaceae 11
Heterobasidii 66
Holobasidii 67
Homobasidii 66
Humarina leucoloma 290
Humicola grisea 171
Hydrocybe Sect. Ornati 226
— aurantiomarginata J. Schff. 233

Hydrocybe betuletorum Mos. 234
— Bulliardi 233
— candelaris 240
— ceracea Mos. 236
— colus 233
— Danili 233
— duracina 240
— fagetorum Mos. 238
— gracilispora 240
— hemitricha 239
— lanata Mos. 234
— obtusa 230
— paleacea 239
— privigna 238
— pseudocandelaris Mos. 240
— viridipes Mos. 237
Hymenomycetes 67
Hymenula 277
Hypocopra 6
Hypocrea bromeliicola Bat. Nasc. Cif 332
Hypoderma 358
— desmazieri 358
— handelii 355
— thuyae Durrieu 356, 357, 358
Hypoxylon 6, 10
Hysterostomella chaetocarpi Hansf. 120

Irene exilis 88
— perrotetiae 91, 92
Irenina bersamae 118
— exilis 88
— opposita 118
Irenopsis casearina Hansf. 93
— curvata 113
— gustaviae Hansf. 93
— lagerstroemiae var. major Hansf. 94
— rollandiae Hansf. 94
Isaria farinosa 250

Jola 69

Kabatia 211, 212, 222, 223
Kalmusia astronii Bat. Nasc. Cif. 332
Kuehneromyces alpinus A. H. Smith 52
— carbonicola A. H. Smith 53
Kuntzeomyces 75, 80

Labrella periclymeni 222
— xylostei 222
Lactobacillus 312
Lactobacteriaceae 298, 299, 300, 311, 312, 313, 318, 321
Laestadia 210
Lamprocystis 314
Lamprospora crec'hqueraultii 290
— spinulosa 291
Lamyella 280
Lasiosphaeria 11
— solaris 362
Leeina 280
Lentaria 130
— byssiseda 130
— epichnoa 130
— surculus 130
Lepiota 274
Leptomitus lacteus 146
Leptosphaeria infernalis 259, 260
Leptostroma 355, 358
Leptothyrium 353
— angelae 354
— avenae 354
— crastophilum 354
— culmigenum 354
— cylindricum 354
— hymenacicola 328
— pampeanum 354
— periclymeni 222
— petrakii Solheim 353, 354
— spartinae 354
— zeae 354
Leuconostoc 311, 312, 318
— mesenteroides 312
Liroa 73, 80
Lophodermium 355, 356
— juniperinum 356
— petrakii Durrieu 355, 356, 357
Lyophyllum 19
— ambustum 19
— montanum A. H. Smith 60

Macrophoma coronillae 219
— coronillae-emeri 219
— eryngii 214
— hispanica 219
— laburni 219
— leguminum 219
— spartiicola 219
— veronensis 214
— viciosoi 219
Macrophomopsis coronillae 219
Mammaria 359, 363
— echinobotryoides 359, 361, 362, 363
Mapea 278
— inocarpi (Rac.) Boedijn 278
— radiata 277, 278
Marasmiellus 18
Marasmius 277

Maravalia 277, 278
Margarinomyces heteromorphus 170
Massariella eriophori 260
Melampsora 69
— syntherismae 28
Melanconiaceae 156
Melanconiales 156
Melanogaster 256
Melanopsammella inaequalis 362
Melanopsichium 72, 74
Melanotaenium 71, 76
Melanotaenium 71, 76
Meliola acristae Hansf. 99
— arrabidaeae Hansf. 99
— batangasensis Hansf. 100
— biegensis Hansf. 100
— bignoniaceorum var. irregularis Hansf. 100
— — var. tenuis Hansf. 101, 115
— buchananiae Stev. 101
— canangae Stev. 101
— canariicola Stev. 102
— capensis var. euphoriae Hansf. 102
— caseariae-arboreae var. guatemalensis Hansf. 103
— cestri-macrophylli Hansf. 103
— chelonanthi Hansf. 104
— cissi-rhombifoliae Hansf. 104
— cogniauxiae Hansf. 104
— connari var. panamensis Hansf. 105
— cordiicola Hansf. 105
— crenata var. bunchosiae Hansf. 105
— culebrensis Hansf. 106
— discocalycis Stev. 106
— edanoana Stev. 107
— erioglossi Stev. 107
— eugeniae-monticolae Stev. 107
— euonymi Stev. 108
— excoecariicola Stev. 108
— exilis 88
— furcata 99
— furcillata 118
— ghesquierei Hansf. 108
— glaziovii Hansf. 109
— guareae 109
— guareiella Hansf. 109
— hirsuta var. major Hansf. 109
— homalii 100
— inconspicua Hansf. 110
— kisantuensis Hansf. 110
— linocierina Hansf. 110
— lophopetali Stev. 111
— malangasensis Hansf. 111
Meliola mandingensis Hansf. 112
— maurandiae Hansf. 112
— melochiae Hansf. 112
— microspora 112
— palmicola 99
— panici var. chilensis Hansf. 113
— pazschkeana var. macropoda Hansf. 113
— perpusilla var. bogoriensis Hansf. 113
— phytolaccae-dioicae Hansf. 114
— picramniae Hansf. 114
— recurvipoda Hansf. 114
— rizalensis var. panamensis 104
— rockstonensis Hansf. 115
— rubiella Hansf. 115
— securidacae var. vanderystii Hansf. 116
— serdangensis Hansf. 116
— spinigera 116
— straussiae 117
— strychnicola var. vanderystii Hansf. 117
— terecitensis Hansf. 117
— trichiliae 118
— tumatumariensis Hansf. 118
— vaccinii 88
— Vanderystii Hansf. 119
— villaresiana Hansf. 119
— zamboagensis Hansf. 119
Memnoniella echinata 171
Metasphaeria petrakii Bat. et Cif. 328
Methanosarcina 296
Micrococcales 296
Micrococcus 296, 297, 317
— aerogenes 313
— conoideus 317
— epidermidis 313
— flavus 313
— gummosus 317
— lardarius 317
— pyogenes 313
Micropera 180
— pinastri 179
Microsphaera 346
— betae 342, 343, 344, 346, 348
— mougeotii 346
Micrococcaceae 296, 303, 317, 318, 319, 320, 321, 323
Microsporum 241, 242, 243, 245, 246
— Audouini 243, 244, 247
— caninum 244
— canis 241, 243, 244, 245, 246, 247
— equinum 244

Microsporum felinum 244
— gypseum 244
— lanosum 244
Microsynchytrium 133, 134, 135
Monilia sitophila 167
Montagnella asperata 281
Montagnula 257, 260, 262, 263
— gigantea 257, 261
— infernalis 257, 259
Mucor brunneus 152
— corticolus 152
— fragilis 152
— hiemalis 152
— plumbeus 152
— racemosus 153
— saturninus 153
Mundkurella 72, 74
Mycena 18, 19, 274
Mycoacia himantia 129
Mycobacteria 304
Mycobacteriaceae 304, 322
Mycobacterium 304
Mycoderma 193, 199, 200, 201
— lafarii 200, 201
Mycosphaerella 12, 210
Mycosyrinx 74
Myrothecium roridum 174
— verrucaria 174
Myxacium causticum 232
— cristallinum 232
— duramarum J. Schff. 227, 233
— eburneum (Vel.) Mos. 231
— ecausticum 232
— emollitum 232
— ochroleucum 231
— pluviorum J. Schff. 229, 231
— pluvium 230, 231
— vibratile 230, 231
Myxotrichum murinum 362

Nectria cosmariospora 11
— galligena 11
— magnusiana 11
— modesta 11
— sanguinea 11
Neisseria 296, 313, 314
— catarrhalis 313
— gonorrhoeae 313
— intracellularis 314
— meningitidis 313
Neisseriaceae 296, 309, 313, 318, 319, 320, 321
Neovossia 75
Nosema 254

Oidium 203, 342, 346, 348
— erysiphoides 342, 343, 348
— laburni 203
Omphalia 17
Omphalina 16, 20
— antarctica Sing. 16, 18, 19, 20, 21. 22
— chilensis 18, 21, 22
— defibulata 18, 21
— grisella 18, 22
— griseopallida f. griseopallida 22
— — — tetraspora 18, 19, 22
— obatra 18, 19, 23
— obscurata 18, 19, 22
— oniscus 18
— oreades 18
— oreina 21
— philonotis 18, 21
— rustica 18, 19, 22
— umbratilis var. minor 18, 19, 21
Omphaliopsis 18
Ophionectria hendrickxii Hansf. 122
Orbicula 4
— parietina 4, 7
— tartaricola 4, 6

Paecilomyces varioti 167
Parodiella kwangensis 86
Parodiopsis clusiae 86
— kwangensis Hansf. 86
— perae 86
— portoricensis Hansf. 86, 87
Parvobacteriaceae 309
Pasteurella 309
Pasteurellaceae 296
Pediococcaceae 296
Pediococcus 296
Penicillium adametzii 159
— albidum 159
— brevi-compactuum 159
— casei 159
— charlesii 159
— chrysogenum 159
— citreo-viride 160
— citrinum 160
— clavigerum 160
— commune 160
— corylophilum 160
— cyaneo-fulvum 160
— cyclopium 160
— daleae 160
— digitatum 160
— diversum 160
— duclauxii 160
— ehrlichii 160

Penicillium expansum 161
— fellutanum 161
— fumiculosum 161
— granulatum 161
— helicum 155
— implicatum 161
— islandicum 161
— janthinellum 161
— jansenii 162
— kapuscinskii 162
— lanosum 162
— lilacinum 162
— martensii 163
— melinii 163
— lilacinum 146
— luteum 155
— nigricans 163
— notatum 163
— ochrochlorum 163
— oxalicum 164
— politans 164
— piscarium 164
— psittacinum 164
— puberulum 164
— pulvillorum 164
— purpureogenum 164
— raistrickii 164
— rolfsii 164
— roquefortii 165
— rugulosum 165
— simplicissimum 165
— spinulosum 165
— stipitatum 155
— stoloniferum 165
— tardum 165
— terlikowskii 165
— urticae 165
— variabile 165
— velutinum 165
— vermiculatum 155
— viridicatum 165
— waksmanii 166
Pericladium 72, 80
Pestalotia dichaeta 156
Petrakia 14
— cochinensis Subram. 15
— echinata 14
— deviata 14
— kambakkamensis Subram. 14
Peziza abietina 291
— badia 291, 292
— badio-confusa 291
— limosa 292
— thaxteri Cash 291, 292
Phaeobulgaria inquinans 290
Phaeodothis 284
Phaeodothis fallax 283
Phaedropeziza genuina 292
Phaeoscopulariopsis 171
Phaeotrichaceae 6
Phakopsora 26
— apoda 30
Phakopsora artemisiae 34
— artemisiae-japonicae 34
— circumvallata 34
— incompleta 30
— oplismeni 31
— setariae 32
Phialophora fastigiata 171
Phlegmacium eburneum 230, 231
Phlyctaena 218
— juncea 219
— spartii 219
— vagabunda 218
Pholiota 53, 54
Phoma anserina 264
— fimeti 264
— fimicola 264
— laburni Sacc. 219
— stercoraria 264
— urinae Politis 264, 265
Phomatospora anonae Bat. et Cif. 335
Phorcys eriophori 260, 261
Phragmobasidii 67
Phycomycetes 285, 286
Phyllachora 283, 284
— assimilis 283
— bromi var andropogonis 282
— didyma 283
— fallax 283
— Fragosoana 282, 283
Phyllostictina 211, 212, 213, 222, 223
Phyllosticta lonicerae 222
— Vossii 222
Physalospora 210
— euganea 217
Phragmodothis asperata 280
Phaecollybia lilacifolia A. H. Smith 59
— lugubris 59
Pilobolus 146
Planetella 74
Planococcus 296
Planosarcina 296
Planostreptococcus 296
Plectascales 7
Plectobasidiales 66
Plectobasidii 67
Pleurophomella 180

Pleurotus albolanatus 55, 58
— columbinus 55
— elongatipes 56
— inversus 58
— ostreatus 56
— petaloides 58
— porrigens 55, 58
Pleospora 257, 262, 263
— androsaces 261, 262
— bataanensis 257, 262
— clypeata 258, 259, 262
— feltgeni var. eriophori 260
— gigantea 261, 262
— infernalis (Niessl) Wehm. 259
— media 10
— opaca 260, 261
— pertusa 259, 262
— phaeospora 261, 262
— pustula 259, 260
— scabra 260, 261
— thuemeniana 258, 262
— triglochinis 10
Podosphaera leucotricha 203
— oxyacanthae 203, 208
Podospora 7
Polyporales 66
Polyporus betulinus 183, 184, 185, 186
Polysaccopsis 76, 80
Preussia 6
Proactinomycetaceae 304
Proteus 309
Protobasidiomycetes 66
Proustilago 65
Psathyrella 51
— obtusata 51
Pseudocraterellus E. J. H. Corner 266, 268, 270, 274, 276
Pseudographis piptadeniae Bat. Nasc. Cif. 336
Pseudomonadaceae 301, 308, 319
Pseudomonadales 319
Pseudomonas 309, 319
Pseudopeziza repanda 292
Pseudoplea americana 154
Pterula 130
Pterulicium 130
Puccinia 26, 124, 125, 126
— pallescens 29
— anatolica 124, 126, 127
— apoda 26, 30
— cameliae 27
— chrysanthemi 37
— chrysanthemi-chinensis 38
— cribrata 124, 127
Puccinia compressa 27
— Henningsii 85
— Horiana 40
— Petrakii Lindq. 84
— phakopsoroides 28
— vincae 124, 126, 127
Pullularia pullulans 171
Pulvinula globifera 292
Pyrenophora 262, 263

Rhabdospora Cocconii 219
Rhinocladium 363
Rhizobiaceae 317, 319
Rhizobium 319
Rhizopogon atlanticus 256
— melanogastroides M. Lange 255
— truncatus 256
Rhizopus arrhizus 153
— oryzae 153
Rhodobacteriales 295
Rhodobacteriineae 295
Romagnesia 18

Saccharomyces cerevisiae 199
Saccharomycetaceae 199
Saccharomyceteae 199
Saccaromycodes ludwigii 198, 199
Sacidium junceum 218, 219
Salmonella typhi 300
Sarcina 296, 297, 313
— pseudogonorrhoeae 313
— ventriculi 313
Sarcinococcus 296
Sarcophoma juncea 219
Sartoria fumigata 154
Schiffnerula lisianthi Hansf. 88
— vaccinii Hansf. 88
Schizonella 74
— melanogramma 78
Schizophyllum commune 252
Schroeteria 76
— delastrina 78
Scleroderris pinastri 179
Scleroplea 262, 263
Scopulariopsis brevicaulis 167
Scutellinia kerguelensis 292
— texensis 292
— theleboloides 292
Selenophoma 211, 212, 213, 214, 215, 221, 222
— bupleuri 214
— epilobii 215
— maculicola 214
Selenophomopsis 218, 222
— juncea 218
Sepedonium 167

Septobasidium 69
Septogloeum 211, 213
— rhopaloideum 223
Septoidium 86
— kwangense (P. Henn.) Hansf. 86
Septoria spartii 219
Serratia 309
Shropshiria 77
Sirobasidium Brefeldianum 69
Sordaria 7
Sorosporium 74
— purpureum 78
Spegazziniella pogonophoreana 326
Sphacelotheca 74
— hydropiperis 78
Sphaeria coronillae 219
— gigantea 261
— solaris 362
— tartaricola 4, 6
Sphaeriales 7, 318
Sphaeropsis laburni 219
Sphaerotheca humuli 204
Sphaerotilus natans 146
Spicaria 254
— elegans 167
— violacea 168
Sporosarcina 296
Sporoschisma mirabile 331
Sporotrichum 363
— murinum 362
— pruinosum 168
Stachybotrys atra 172
Stagonospora cryptogea 283
Staphylococcus aureus 197
Stemphylium consortiale 172
— lanuginosum 172
Stigmatea 339
Stilbaceae 172
Strasseria Petrakii de Sousa Dias 123
Streptobacterium 312
Streptococceae 311, 313, 321, 323
Streptococcus 296, 311
— acidi lactici 312
— lacticus 312
— lactis 312
— mucosus 312
— pyogenes 312
Stysanus stemonitis 172
Subbaromyces splendens 147, 155
Synaptospora Cain 4, 7
— Petrakii Cain 5, 6, 7
— tartaricola (Nyl.) Cain 5, 6, 7
Syncephalastrum racemosum 153
Synchytrium 132, 140, 141, 142
Synchytrium africanum Karling 134, 135, 136, 145
— aureum 133, 134, 135, 142, 143, 144
— brownii 141
— cupulatum 133
— duchesniae 133, 142
— fulgens 141
— globosum 133, 142, 143
— helianthemum Karling 132, 133, 134, 135, 145
— oreganum Karling 132, 145
— pilificum 133
— potentillae 133
— sanguineum 137, 138
— taraxaci 136, 137, 138, 139, 140
— ulmariae 133

Talaromyces helicus 155
— luteus 155
— stipitatus 155
— vermiculatus 155
Testicularia 75
Thecaphora 75
Thelephoraceae 274
Thielavia sepedonium 156
Tilletia 64, 69, 72, 75, 80
— foetida 78
— tritici 78
— tritici-repentis 78
— triticoides 78
Thiobacteriales 295
Thiocapsa 314
Thiocystis 314
Thiopedia 314
Thiopolycoccus 314
Thiosarcina 314
Tolyposporella 72, 75
Tolyposporium 75
Tracya 71, 76
Tracylla spartinae 354
Tremella 69
Tremellales 66, 71
Trichoderma album 168
— viride 168
Tricholoma 274
Trichophyton 241
Trichosphaeria solaris 362
Trichosporium 359
— echinobotryoides 359
— murinum 362, 363
Trichothecium roseum 168
Tripterosporaceae 7
Tryblidiopsis 179
— pinastri 179, 180
Tryblidiopycnis 179

Tryblidiopycnis pinastri 179, 180
Tympanis 180
— pinastri 179
Tuburcinia 76
Tuberculariaceae 172
Tulasnellales 66, 67
Tulostoma 67

Uncinula aceris 204
Uredinales 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 77, 80, 81, 277, 317
Uredo artemisiae-japonicae 34
— autumnalis 34
— cameliae 27
— oplismeni 31
— pallida 29
— paspalicola 27
— polliniae-imberbis 30
— stevensiana 27
Urocystis 64, 76, 79, 81
— agropyri 78, 79, 80
— bolivari 79, 80
— bromi 78
— hellebori-viridis 78
— hepaticae-trilobae 78
— occulta 79, 80
— pulsatillae 78
— ranunculi 78
— tritici 79, 80
Uromyces brizae Gäum. E. Müll., Terrier 187
— dactylidis 187
— inocarpi 277, 278
Ustacystis 74
Ustilaginaceae 2, 73
Ustilaginales 1, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 80, 81, 318
Ustilago 73, 78, 79
Ustilago brizae 187
— cardui 78
— grandis 78
— heufleri 78
— hypodytes 78
— nuda 80
— ornithogali 78
— scorzonerae 78
— tragopogi-pratensis 78
— trichophora 78
— Vaillantii 78
— zeae 78, 80

Valsa ambiens 10
— canariensis 280
— salicina 10
Veillonella 296
Venturia 9
— johnstonii 10
— rumicis 10
Verlandea Bat. et Cif. 338
— roupalae Bat. et Cif. 338
Verticillium lateritium 169
Vizella pogonophorae Bat. et Cif. 325
— gustaviae Bat. et Lima 340

Xylaria 6
— pedunculata 11
Xylariaceae 7
Xylariales 7
Xenomeris 281, 282
— alpina 282
— Nicholsoni 281
— raetica 282

Zygorhynchus Vuilleminii 154
Zymosarcina 296

Franzpetrakia, a new Genus of Ustilaginales.

By M. S. Pavgi and M. J. Thirumalachar.
(Banaras Hindu University and Pimpri, Poona, India).

With Plate I.

In the month of September 1954, an inflorescence smut on *Microstegia* species was collected in Mussorie hills, north India, which on detailed morphological examination proved to represent and undescribed genus of the *Ustilaginales*. Infection in the field was quite sparse and most of the diseased plants had distintegrated. An account of the morphological studies in relation to systematic position of smut is presented in this paper.

Infection is culmicolous and all the inflorescences are parasitised. In the smutted inflorescence the spikelets are destroyed and the mass of spores are covered by a greyish-white membrane composed of host cells. Microscopic examination of the sorus morphology indicated that there is a central columella composed of host tissue, traversed by vascular strands. Some short peg-like secondary branches are also formed from the main columella. The chief differentiating character of the genus is the presence of structure termed as 'elaters' in this paper which are functionally identical with the elaters present in the sporophytes of Bryophytes like *Aneura, Pellia* and others. These elaters are developed from the strands of hyphae lining the columella, to which they are attached and free on the other side. (Fig. 1.) The elaters are formed by hyphae thrown into close spirals and under the microscope appear like a watch-spring (Fig. 2.). These spirally coiled elaters traverse the spore mass. When the sorus is mature, the outer enveloping membrane ruptures, and the spore mass is exposed on the elaters in the form of a brush. The elaters are attached on one side to the columella and free on the opposite end, and show hygroscopic movments in wet weather conditions in the same way as elaters in Bryophytes. The spores which are exposed and held over on the elaters get dispersed by wind currents.

Mature spores are violet-brown, spherical and areolate, measuring 10 to 14 μ with a mean of 11 μ. Chlamydospores germinated readily

when placed on slides incubated in moist chamber at 24° C. The germ tube protrudes out after 24 hours incubation, becoming 2 to 3 septate and develop sporidia both laterally and terminally. No conjugating sporidia have been observed but production of secondary sporidia by budding takes place in most of the cases. The spore germination conforms to the type present in the *Ustilaginaceae.*

As regards the systematic position of the fungus, it represents an undescribed genus of *Ustilaginaceae.* The main distinguishing character of genus is the presence of hyphoid elaters attached on one end to the columella and free at other end, arranged in the same way as bristles in a wire brush. In no other smut genera such a character is present though structures of a different kind are present in *Farysia* Racib which was called *Elateromyces* by Bubak. The structure of sorus in this genus has been described in detail by Thirumalachar (1950) who showed that the tuft of hair-like bristles at the top of the sorus are multilayered hyphal strands separating the groups of spore-bearing regions. These hyphal strands of *Farysia* are of a different type altogether and bear no resemblance to the elaters of the fungus on *Microstegia.* The smut on *Microstegia* species represents an undescribed genus for which the name *Franzpetrakia* is proposed, respectfully dedicated in honour of the world renowned Mycologist Dr. Franz Petrak, Vienna, on the occasion of his 70th birthday.

Franzpetrakia Thirumalachar and Pavgi, gen. nov.

Sori covered by the host membrane, with a central columella of host tissue. Sterile filamentous hyphae spirally coiled and functioning as "elaters" attached to the columella and free at the other end; spores at maturity exposed on the elaters and getting dispersed as on a "brush"; chlamydospores coloured, germinating by promycelia which are septate and bear sporidia laterally and terminally as in *Ustilaginaceae.*

Type species: *Franzpetrakia microstegiae.*

Sori tunica matricis induti, columella centrali, e matricis textura formata et hyphis spiraliter convolutis, elaterii modo operantibus, postice ad columellam affixis, antice liberis, sporas in maturitate radiatim ejicientibus praediti; chlamydosporae coloratae, plus minusve globosae; sporidiola in promycelio septato acro- et pleurogena.

Franzpetrakia microstegiae. Thirumalachar and Pavgi sp. nov.

Sori in the inflorescence, 5—10 mm. long, exposing a dusty spore mass at maturity on a brush-like structure, covered with a greyish-white membrane of host tissue and enclosing a central columella composed of host cells. Columella with short secondary branches, protruding out of the sorus, with numerous elaters attached radially and giving the appearance of "brush". Elaters are made of long

1
2

spirally coiled hyphae, 700 to 2,000 μ long, attached to the columella on one side and traversing the sorus and free at the other end. Chlamydospores reddish-brown, subglobose to spherical, 10 to 14 μ in diameter with a mean of 11 μ; epispore reticulate and areolate; germination by septate promycelium bearing both laterally and terminally sporidia, which are hyaline, elliptic, 6—9 ⇌ 2.5 μ.

Sori inflorenscentiam omnino occupantes, 5—10 mm. longi, in maturitate sporarum massam pulverulentam radiatim ejicientes, tunica matricis textura viridi-albida formatii induti, columella centrali etiam e matricis textura formata, processubus nonnullis brevibus instructa et hyphis numerosis, 700—2000 μ longis, spiraliter convolutis, elaterii modo operantibus, postice ad columellam affixis, antice liberis praediti; chlamydosporae rufo-brunneae, subglobosae vel globosae, 10—14 μ, plerumque ca. 11 μ diam.; episporio reticulato et areolato, promycelio septato, sporidiola acro- et pleurogena, ellipsoidea, hyalina, 6—9 μ longa, 2.5 μ lata generante germinantes.

Hab.: in the inflorescence of *Microstegia* species. — Mussorie Hills, U. P. September 1954, leg. M. S. P a v g i, (type).

In conclusion we wish to thank Dr. Franz P e t r a k, Vienna, for kindly translating the diagnosis of the new genus and species to Latin.

Explanation of plate I.

Fig. 1. Photomicrograph of the sorus showing columella and the attached elaters (spores have been removed by washing).
Fig. 2. Enlarged view of the elaters and spores.

Literature cited.

T h i r u m a l a c h a r, M. J. (1950). Notes on some Indian Ustilagineae I, Lloydia **13**: 165—172.

Synaptospora a New Genus of Amerosporous Ascohymeniales (Ascomycetes).

By Roy F. Cain.
(Department of Botany, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada.)

A contribution in honour of Professor Dr. Franz Petrak on the occasion of his 70th birthday on the 9th October, 1956.

With Plates II and III.

In 1951 Hughes (3) gave a detailed account of the genus *Orbicula* Cooke with *O. parietina* (Schrader ex Fries) Hughes as the type species. The globose perithecia are non ostiolate with a dull purplish-brown rather delicate peridium. The cylindrical, 8-spored asci break down at maturity to release the ascospores into the perithecial cavity forming a dry yellow powder. The ascospores are globose or subglobose, uniseriate, yellow to light yellowish-brown, frequently with the wall collapsing at maturity. This species is not related to the *Aspergillaceae, Phaeotrichaceae* or the genus *Preussia.* It's affinity will be discussed in a separate paper. A second species, *Orbicula tartaricola* (Nylander apud Leighton) Cooke was briefly described and illustrated by Hughes (3) who recognized that it is probably not congeneric with *O. parietina.*

O. tartaricola, known from two collections on lichens in Wales, has dark non ostiolate perithecia and eight, uniseriate, dark-brown ascospores which become fused in groups of two to five. A third species collected on decorticated wood in Ontario is very similar in structure to *O. tartaricola.* Because of the smaller ascospores, the minute ostioles, and the different habitat, this is described as a new species and made the type of a new genus.

Sphaeria variolariae was described by Massalonga (4) in 1855 from a specimen collected in Northern Italy on the thallus of *Pertusaria communis.* This species was transferred by Saccardo (5) to *Orbicula.* From the description it appears to belong in the genus *Synaptospora.*

Synaptospora Cain. gen. nov.

Perithecia superficialia, globose, without ostiole or with a minute simple opening at apex. Peridium black, opaque, carbonaceous, roughened with irregular thickened areas. Asci 8-spored, cylindrical, thin-walled, arranged in parallel layer lining a large part of inner peridium. Paraphyses filiform, septate, mixed with asci. Ascospores uniseriate, dark-brown, at first ellipsoid and separatae, becoming more

or less compactly fused in groups of two to eight and then characteristically flattened along the area of contact.

Perithecia superficialia, globosa, non ostiolata vel apertura minima praedita. Peridium perithecii nigrum, opacum, corbonaceum, verrucosum. Asci cylindracei, octospori, stipitati, tenuiter tunicati, parallele dispositi. Paraphyses filiformes septate. Ascosporae uniseriatae, atro-fuscae, primum ellipsoideae, demum plerumque in catenas conglutinatae.

Derivation: synaptos, *συναπτος,* joined together, and *spora, spora,* seed.

Type species: *Synaptospora Petrakii* Cain.

Key to Species.

Ascospores when ellipsoid measuring 10—12 ⇌ 8—9.5 μ.
On lichen thalli 2. *S. tartaricola.*
Ascospores smaller, when ellipsoid measuring 6—11 ⇌ 5—6 μ.
On decaying wood 1. *S. Petrakii.*

1. **Synaptospora Petrakii** Cain sp. nov.

Perithecia scattered or aggregated in small groups, superficial, globose, 250—350 μ, non ostiolate or with small, indistinct, circular ostiole measuring 20 μ diam., black, coarsely roughened with elevated areas; perithecial peridium 20—30 μ thick, with thickened patches up to 50 μ, black, opaque, carbonaceous; cells of peridium mostly 7—15 μ diam., very indistinct, irregular, black. Asci 70—80 ⇌ 8—9 μ, cylindrical, 8-spored, with a thickened, annular structure just below truncated apex; narrowed below into a short stipe, arranged in parallel layer lining a large part of the inner peridium. Paraphyses 3—7 μ broad, septate, filiform or with some of the shorter cells somewhat swollen, intermingled with asci, indistinct in dry specimen. Ascospores uniseriate, dark-brown, 1-celled, ellipsoid, 6—11 ⇌ 5—6 μ (when solitary and mature), usually becoming fused obliquely in groups of two to eight (more commonly three to five), and then somewhat irregular in shape, being more or less flattened along the area of contact; groups of four ascospores measuring 21—27 μ in length; usually one large refractive globule in each ascospore (sometimes several smaller ones in addition). Germ pore or slit not observed but an indistinct dark line present on wall of a few ascospores.

On blackened surface of old decorticated log of *Betula papyrifera,* North of Bolton, Peel Co., Ont., Canada, Oct. 8, 1955, coll. R. F. Cain. (TRTC 32168 type).

Peritheciis sparsis vel subdense gregariis, superficialibus, globosis, nigris 250—350 μ, verrucosis, non ostiolatis vel ostiolo minimo, obscuro, orbiculato, 20 μ diam. praeditis. Peridio nigro, opaco, carbonaceo, 20—30 μ (50 μ in verrucis), e cellulis obscuris, irregularibus, nigris, 7—15 μ constituto. Ascis octosporis, cylindraceis, 70—80 ⇌ 8—9 μ, superne late rotundatis, ad apicem annulatis, basi in stipitem

brevem attenuatis. Paraphysibus septatis, 3—7 μ, filiformibus vel ventricosis. Ascosporis uniseriatis, atro-brunneis, non septatis, ellipsoideis (sic unico in maturitate)), 6—11 ⇌ 5—6 μ, plerumque in catenas 2—8 (saepe 3—5) oblique compressas conglutinatis. Named in honour of the eminent mycologist Dr. F. Petrak of Vienna.

When first cut out, the ascospores are hyaline, small, regularly ellipsoid and separate. As they mature, they usually become fused in groups of two to eight. The most common arrangement is two groups of four ascospores in each. The next most common grouping is three and five. In rare cases all the ascospores are fused in one group. Occasionally there are more than two groups and rarely all of the mature spores are more or less separate.

The ostiole which is very inconspicuous can usually be detected only by sectioning the upper part of the perithecium and examining it with the compound microscope. There is no neck and the ostiole is simply a minute round pore in the peridium.

2. **Synaptospora tartaricola** (Nylander apud Leighton) Cain comb. nov.

Syn.: *Orbicula tartaricola* (Nyl. apud Leigh.) Cooke. Handbook of British fungi 2: 926, 1871.
Sphaeria tartaricola Nyl. apud Leighton. On *Sphaeria tartaricola,* Nyl., a new British fungus. Trans. Linnaean Soc. London 27: 159, 1870 (1871)).

On the thalli of lichens, North Wales two collections are known: 1. on *Ochrolechia tartarea* on a wall near Dolgelley, Aug. 6, 1866. Coll. W. A. Leighton. 2. on *Squamaria gelida,* Moel-y-gest near Tremadoc, Sept. 1877, coll. W. A. Leighton.

This species is described and illustrated by Hughes (3). The perithecia are similar to those in the preceeding species but are described as having no ostiole. The ascospores are larger, the measurements for the mature solitary cells being 10—12 ⇌ 8—9.5 μ. They become fused in groups in the same characteristic manner in both species.

Relationships.

The genus *Synaptospora* is not a member of the Loculoascomycetes as indicated by type of ascus, and is therefore not related to the family *Phaeotrichaceae* (1) or the genus *Preussia,* a detailed study of which is to appear in a separate paper. In *S. Petrakii* the ascus wall is thin and delicate so that it disappears very rapidly when mounted in water. The outer wall is not thick, rigid and permanent in water mounts and does not rupture with a thimble-shaped apical portion characteristic of the Loculoascomycetes. There is a definite structure in the apex of the ascus which bears some resemblance to that found in some of the *Xylariaceae,* but it is less conspicuous than in species of *Hypoxylon, Rosellinia* and *Hypocopra.*

I have previously (1, 2) pointed out that the species with non ostiolate perithecia and ascocarps do not represent a related group but include many different lines which have had there origin in the various types of Ascomycetes with ostiolate perithecia, apothecia and ascocarps characteristic of the Loculoascomycetes. It would not be surprising to find related species with or without ostioles. It seems probable that all the perithecia of *S. Petrakii* eventually develop a minute ostiole and that the asci actually discharge the ascospores into the air. The presence of the apical structure in the ascus and empty asci within the perithecia would seem to indicate this. *S. tartaricola* is described as having non-ostiolate perithecia and asci devoid of any special apical structure. If so, this species appears to have recently evolved these characteristics. The cylindrical shape of the asci and their arrangement in a parallel layer indicate that they either forcibly discharge their ascospores into the air or have been derived from an Ascomycete possessing this habit. This species is entirely unrelated to *Orbicula parietina* (Schrader ex Fries) Hughes and should re removed from this genus.

The relationship of *Orbicula* which will be treated in a separate paper, is clearly not with the *Xylariales* or related orders. While *Synaptospora,* at present, cannot be placed with certainty on the basis of information now available, it appears to resemble the *Xylariaceae* more closely than any other family. The nature of the ostiole places this genus in an intermediate position between the *Plectascales* and other taxa having distinct cleistothecia and typical *Sphaeriales* with a definite conspicuous ostiole. However, it may be preferable to classify the genus with the *Xylariaceae* tentatively rather than erect a new one. The genus is not entirely characteristic of this family, however, and further study may place it in different but related taxon.

The black carbonaceous perithecia appear to exclude *Synaptospora* from any close relationship with *Sordaria, Podospora, Bombardia* or the family *Tripterosporaceae* (2)). Furthermore, in the latter group, the apical structure in the ascus is more of a doughnut-shaped ring.

Literature cited.

1. Cain, R. F. Studies of coprophilous ascomycetes II. *Phaeotrichum,* a new cleistocarpus genus in a new family, and its relationships. Can. Jour. Bot. **34**: 675—688, 1956.
2. Cain, R. F. Studies of coprophilous ascomycetes IV. *Tripterospora,* a new cleistocarpous genus in a new family. Can Jour. Bot. **34**: 699—710, 1956.
3. Hughes, S. J. Studies on micro-fungi VIII. *Orbicula* and *Lilliputia.* Commonwealth Mycol. Instit. Kew. Mycol. papers **42**: 1—28, 1951.
4. Massalongo, A. B. De Cryptogamis nonnullis novis agri Veronensis. Flora **38**: 241—244, 1855.
5. Saccardo, P. A. Sylloge Fungorum **2**: addenda p. II. 1883.

Explanation of Plates II and III.

Fig. 1. Perithecia, left, in section through ostiole, and right, surface view.

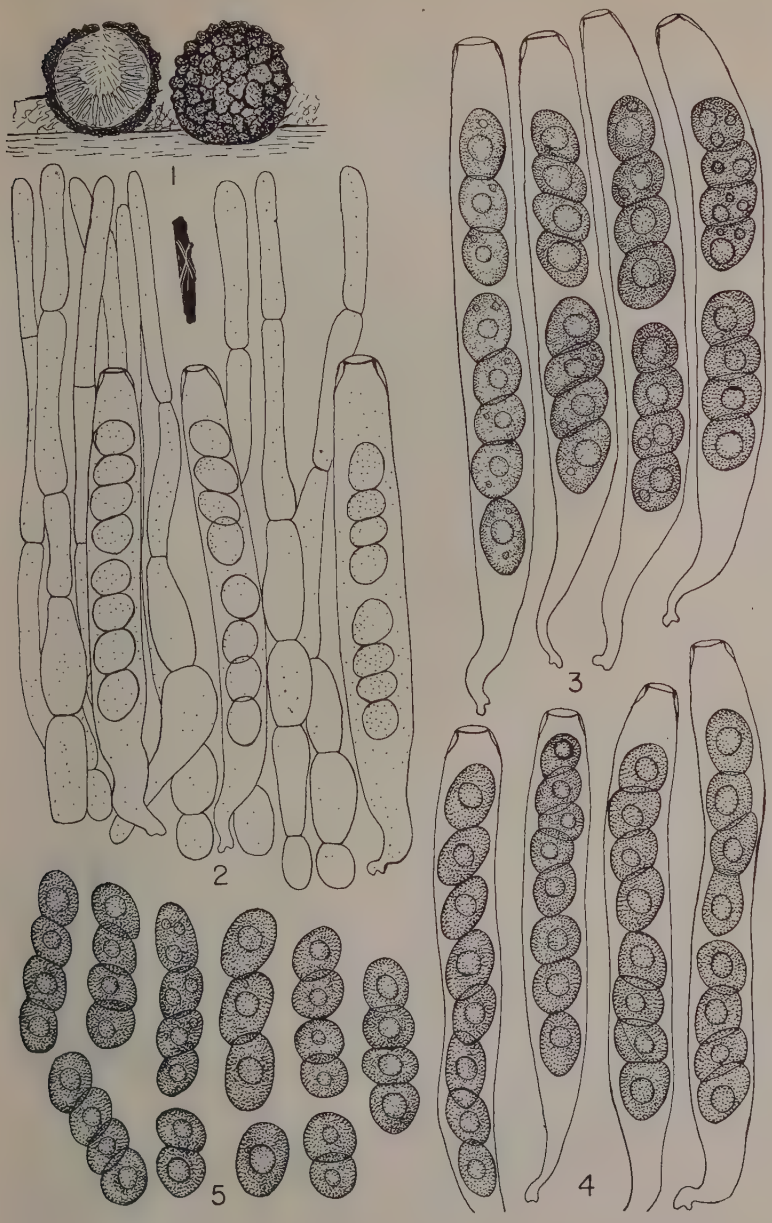
Fig. 2. Paraphyses and young asci with hyaline immature ascospores, previous to conglutination.

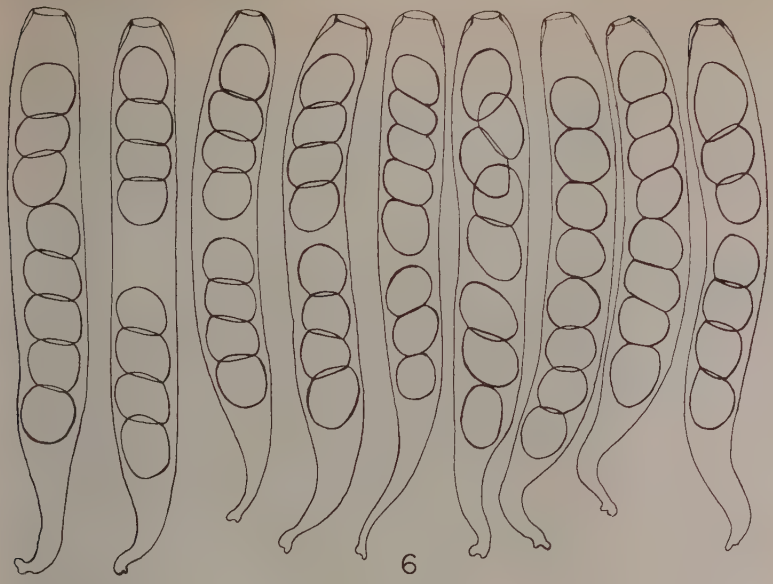
Figs. 3, 4. Asci showing various arrangements of ascospores.

Fig. 5. Ascospores conglutinate in various sized groups.

Figs. 6, 7. Asci with ascospores conglutinate in groups of various sizes. The ascus in the upper right corner has only seven ascospores. The ascus in the upper row, third from the right, has all the mature ascospores remaining separate. In two of the asci shown in the lower row, all of the ascospores are conglutinate in a single group. The ascospores are mature in each of the asci but the shading has been omitted.

Fig. 8. A conglutinated group of five mature ascospores,shading omitted.


1
2
3
4
5


6

7
8

On Relations between Ecologic and Taxonomic Aspects in the Pyrenomycetes.

By A. Munk (Kobenhavn, Danmark).

It is a common opinion among botanists that knowledge of ecological properties is of little importance and applicability in taxonomic considerations. This point of view is certainly reasonable when applied to the ecological features of green plants, because they all have the same basic type of nutrition, so that their ecological peculiarities are to be found in their relations to physical environmental factors. The fungi, however, display a great variety in their nutrition, and many ecological features appear, more or less evidently, to be determined by important biochemical factors in the fungi. Such properties are inheritable and constitute part of a fungus' genotype as well as the morphological properties. This does not mean, of course, that we can base a taxonomic consideration on any biochemical feature of any specimen of a fungus, this procedure is forbidden by the existence of adaptative enzymes and enzyme-mutants in fungi. But if we are prepared to view the biochemical characters in relation to the sum total of characters, as we ought to do also for any morphological character, we must expect, a priori, that some of them may appear to be useful for the understanding of taxa in the mycological system. The proper solution of such problems must be found by a combined work of taxonomists and biochemists. This paper presents some points of a taxonomist's experience in the ecology of Pyrenomycetes.

Ecology and the concept of "species" in the Pyrenomycetes.

It is hardly possible at present to give a good definition of the concept of species in the Pyrenomycetes, except in the species thoroughly studied in culture — but we cannot do without binomials, i. e. a certain concept of species, untill all the fungi have been studied in culture. In certain cases an ecological consideration may clarify the problems.

The species of the genus *Venturia* sensu auctt. are truly parasitic and apparently strictly host-specific. A *Venturia* on *Epilobium* is hardly to distinguish from a *Venturia* on *Rumex*. From a purely morphological point of view one would recognize one species only. But it is utterly unlikely that one species in a genus of numerous strictly

host-specific species would have two (and only two) so different hosts, so we may distinguish with certainty between *Venturia johnstonii* (Berk. & Br.) Sacc. on *Epilobium* and *Venturia rumicis* (Desm.) Wint.

Pleospora triglochinis Har. & Bres. is morphologically so much like the variable species *Pleospora media* Niessl that a morphologist will include it in *P. media*. But *P. media* is ubiquistic on dicotyledonous plants, and *Triglochin* would be its only monocotyledonous host if we included *P. triglochinis*. My conclusion is that *Pleospora triglochinis* ought to be regarded as an autonomous species, and that the slight differences from *P. media* are significant (slightly larger fruit-bodies combined with slightly smaller asci and spores).

In other cases, ecological considerations may leave the morphologist-taxonomist clearly convinced of his own incompetence. In the genus *Valsa* the delimitation of species is a difficult problem. Certain species — e. g. *V. salicina* (Pers.) Fr. — are host-specific, others — *V. ambiens* (Pers.) Fr. in particular — ubiquistic. On one hand, each species is certainly variable. On the other hand, the differential characters for the numerous species described in the literature do not seem to be consistent (not even the monostichous, resp. distichous arrangement of the perithecia) — and one newer knows whether a specimen belongs to a host-specific or an ubiquistic species, because both ecological types evidently exist within the genus. In such a case — fortunately almost unique in the Pyrenomycetes — the morphologist-taxonomist must give up, with a good conscience, and leave the problems to be solved by cultural experiments.

Ecologic aspects of higher taxa.

It is the experience of plant-pathologists that "parasitic" and "saprophytic" fungi often occur within one genus, and that even many species act as "facultative parasites". This fact alone may seem to forbid the application of ecologic considerations in taxonomy to taxa higher than species. But an analysis of the problem reveals something else.

The "facultative parasites", and the closely related "parasites" and "saprophytes", are mainly found among fungi growing on woody plants. Such fungi live upon the wood-tissue which is mainly composed of dead cells. It is natural that the fungi in question do not care for the possible presence of living cells among the dead ones they live upon, i. e. that they may grow on living host-individuals as well as on dead ones even if they are true saprophytes. Their noxiousness to a living host is also natural. The cells of the wood play an important rôle in the life of the tree, even if they are dead, if they disintegrate the tree will die because of lack of water.

In certain cases, fungi of — probably — this biological type may cause an obnormal development of living host-tissue (e. g. *Nectria galligena* Bres.). Such cases ought to be investigated physiologically. It seems likely, from our present knowledge, that the "galls" of *Nectria galligena* are merely a reaction of the host on certain substances from the metabolism of the fungus, but indifferent to its nutrition, — cp. the galls provocated by insects; such galls and their structure are of vital importance to the parasite.

The conclusion is that no difference exists between facultative parasites and saprophytes of first incidence on stems and branches of woody plants. The same conclusion is found independently by a taxonomic consideration, as facultative parasites and saprophytes able to open an attack on a recently dead branch occur miscellaneously in many families and even genera of Pyrenomycetes (e. g. *Hypoxylon, Diaporthe*). And a taxonomic consideration permits a further conclusion: that the saprophytes of second or higher incidence — the hypersaprophytes — constitute a special ecological type. I do not know any taxon of Pyrenomycetes in which hypersaprophytes occur mixed with saprophytes of first incidence, in other words: every taxonomic group of hypersaprophytes is characterized morphologically as well as ecologically. Examples of taxa of hypersaprophytes are: *Herpotrichiellaceae*; the genus *Lasiosphaeria*; an outstanding group of the genus *Nectria* comprising *N. sanguinea* Fr., *N. magnusiana* Rehm, *N. modesta* v. Höhn., and *N. cosmariospora* Ces. & De Not.

Coprophilous Pyrenomycetes are hypersaprophytes inasmuch as they constitute the final element in the succession of the fungus-flora on dung. But truly coprophilous Pyrenomycetes generally constitute their own well defined taxa. It must be left to biochemical experiments to show whether the coprophilous type is a separate biochemical type or not. The peculiarities of the group may be morphological peculiarities of the spores instead of biochemical factors in their nutrition. The spores have slimy coverings or appendages which make them able to stick to grass etc., so that they have a good chance to get into the stomach of herbivorous animals. In the genus *Coniochaeta* (Sacc.) Massee the pattern of variation in the spores ranges — in the species with 8-spored asci — from small, light-coloured spores without a gelatinous wall to large, dark-coloured (= thick-walled) spores with a more or less developed gelatinous outer wall. The small-spored species do not seem to be fit to an endozoic dispersal — in fact they grow on wood as hypersaprophytes. The large-spored species do grow on dung; and the transitional type — *C. ligniaria* (Grev.) Massee — is found on dung as well as on wood. — *Xylaria pedunculata* Fr. might seem to be a coprophilous member in a genus of wood-inhabiting fungi. But its asci and spores are different from

those of other *Xylaria* spp. It probably ought to become the type of a new genus.

It remains to be investigated which are the biochemical peculiarities of hypersaprophytic fungi. The common method of cultivating fungi — empirically finding out some kind of substratum on which they will grow — leaves no good possibility for determining their biochemical activity. The most appreciated substrata favour the growth of a great number of fungi, such substrata may unite the important factores of several ecological types. It seems probable, thus, that the hypersaprophytes, in nature dependent on previous attack of other fungi, are not parasites on these fungi. This assumption is confirmed by the fact that the other fungi on the remnants of which we may find the hypersaprophytes are not abnormally developed, just old and dead.

Pyrenomycetes on living *Algae* seem to constitute a very clear-cut ecological type, as none of them seem to be distinctly related to any other Pyrenomycetes (I have not investigated such Pyrenomycetes). On the other hand, it is true for this type as well as for any other ecological type that it has come to manifestation several times during the evolution, as it is represented by ascolocular as well as by ascohymenial Pyrenomycetes (cp. lichenology). It is interesting that small Pyrenomycetes on large *Algae* — e. g. *Fucus* — described as *Mycosphaerella* spp. seem to be taxonomically related to lichenized Pyrenomycetes rather than to *Mycosphaerella* (Santesson, oral communication).

Spore-discharge and taxonomy.

Spore-dispersal is the determinative point in the life-cycle of all fungi. In the Pyrenomycetes a particular variety of methods for spore-discharge is observed. It remains to be investigated to how large extent the method of liberation of spores can serve as an aid in taxonomy. On one hand, one must be careful not to overemphasize the taxonomic significance of any peculiar type of spore-liberation. On the other hand, certain fundamental ascus-structures are evidently connected with the mechanism of spore-liberation, and in such cases the peculiar procedure of spore-discharge is more easy to observe than the almost submicroscopic ascus-top structure that determines it. This is the case for the famous "jack-in-the-box ejaculation" of the spores in *Ascoloculares*.

In *Ascohymeniales* it seems that primitive fungi — e. g. *Sordariaceae* — discharge their spores forcibly, the cylindric ascus serving as a gun-tube for the spore-projectiles; and that less efficient types of spore-discharge are found in phylogenetically more advanced forms. This may seem curious. Nevertheless, it is quite natural, as the spore-discharge in some higher Pyrenomycetes is carried out by

the perithecium as a whole and not by the single ascus. This tendency is particularly distinct in *Diaporthaceae,* the advanced types of which have the whole perithecial cavity filled with small asci at maturity. In such fungi the mechanism of the ascus has become biologically indifferent and is observed to be degenerated in various ways — the variations being of no great taxonomic importance.

The general necessity of ecological considerations in taxonomy.

This discussion cannot be finished without a few words about the general necessity for a taxonomist to keep his eyes open for ecological aspects.

It is well known, by hundreds of examples from the whole organic world, that similar way of living can be the cause of similarities in appearance, and that such similarities are not reliable as criteria for a taxonomic relationship. What the taxonomist has to do on this particular point is to speculate about the possible biological importance of the structures he observes. It is true that he had better investigate the presumed biological importance of a structure experimentally, but I am afraid it would take too much time for him, he would turn out to be a physiologist instead of a taxonomist. We need lots of physiologists, and it is no disaster when a taxonomist becomes a physiologist, but if all taxonomists did so we should have no one left — and we need lots of taxonomists too.

It is so important for a taxonomist to consider the possible biological importance of structures because it is the only way for him to estimate the taxonomic value of a character. The fathers of our knowledge of Pyrenomycetes in the 19th century did not realize the possibility for phenomenons of convergence, so they placed all Pyrenomycetes in one group and got a perfect mixture of *Ascohymeniales* and *Ascoloculares* in their system. If they had thought over the extraordinary efficiency of the life-form of Pyrenomycetes in nature, they might have got the justified suspicion that this type might have arisen several times independently. They further laid a great emphasis in taxonomy on the presence or absence of a stroma. If they had thought over the biological importance of 1. the demarcation against other fungi in the substratum by intramatrical stromata, and the 2. greatly improved exposure of spores to the air by prominent stromata, they might have got the idea that such structures are of little taxonomic importance.

The task of the present taxonomy of Pyrenomycetes is to establish a natural system. And the difficulty of this task is that the previous taxonomy is so far from being natural that it cannot even serve as the elementary basis for the new system. We have to take all possible means into consideration if we shall succeed in our work — also the ecological aspects.

Two new Species of Petrakia.

By C. V. Subramanian
(Reader in Botany, University of Madras, Madras 5, India.)

I feel delighted to be able to write a paper for this Volume published by the Austrian Mycological Society to honour Dr. F. Petrak on his seventieth birthday; indeed, I feel doubly happy in being able to present here two new species of *Petrakia* Sydow, a genus named after Dr. Petrak himself.

Petrakia belongs to the *Tuberculariaceae-Phaeodictyae,* and two species are known: *P. echinata* (Pegl.) Sydow (= *Epicoccum echinatum* Pegl.), the type species (Sydow, Ann. mycol., *11*: 406, 1913), and *P. deviata* Petrak (apud Watzl, in Beih. bot. Centralbl., Abt. B, *57*: 437, 1937). The conidia of *P. echinata* were described as "globosis, ovatis v. ellipsoideis, muriformiter septatis, obscure olivaceo-brunneis, processubus 5—10 rigidis radiantibus hyalinis v. chlorino-hyalinis 16—22 μ longis, 3—4 μ crassis, apice obtusis obsitis, ceterum levibus". Petrak's exsiccatum no. 900 (auf *Acer pseudoplatanus,* Mähr.-Weisskirchen, 8. X. 1913, leg. Petrak ex Mus. Bot. Stockholm, Herb. IMI 5842) has conidia 23—33 ⇌ 23—27 μ. *P. deviata* has conidia 15—27 ⇌ 11—15 μ, with simple spinous appendages up to about 8 μ long and 2.5—3 μ wide, and a persistent one-celled conidiophore 7—12.5 ⇌ 4—6 μ. The two species described in this paper differ from each other and also from *P. echinata* and *P. deviata.*

Petrakia kambakkamensis Subramanian sp. nov.

Colonies dark brown, effuse, irregular in outline, powdery. Conidiophores closely clustered together, arising from a stratum of brownish cells, erect, simple, short, pale brown, cylindrical, septate, thin-walled, 5.6—21.0 ⇌ 3.5—4.9 μ. Conidia produced acrogenously and singly at the tips of conidiophores, oval to ellipsoid, sometimes subglobose or fusiform, straight, often curved, dark brown, muriform, thick-walled, verrucose to tuberculate, with 1—7 spines, 25—45 μ long, 16.8—26.6 μ wide (both excluding spines), often with a persistent conidiophore. Conidial spines arising from cells mostly towards the apex of the conidia, simple, straight, dark, non-septate, thick-walled, 12.6—25.2 μ long, 3.5—6 μ wide at the base.

Habit: on dead wood, Kambakkam Hills, Chingleput District, Madras State, India, 26. II. 1956, coll. C. V. S., Herb. MUBL 1555 (type), 1554 and 1557.

Caespituli obscure brunnei, effusi, ambitu irregulares, pulverulenti; conidiophora densiuscule fasciculata, ex hypostromate pseudoparenchymatico, brunneo oriunda, recta, simplicia, breviuscula, pallide brunnea, cylindracea, septata, tenuiter tunicata, 5.6—21.0 ⇌ 3.5—4.9 μ; conidia in apice conidiophororum acrogena, singula, ovoidea vel ellipsoidea, interdum subglobosa vel fusoidea, recta vel saepe plus minusve curvula, obscure brunnea, muriformia, crasse tunicata, verrucosa vel tuberculata, propagulis 1—7 spinuiformibus, praedita, 25—45 μ longa, absque propagulis 16.8—26.6 μ lata, non raro conidiophoro adhaerente aucta; propagula e cellulis conidiorum plus minusve apicalibus oriunda, simplicia, recta, obscure brunnea, continua, crasse tunicata, 12.6—25.2 μ longa, ad basin 3.5—5.6 μ lata.

Petrakia cochinensis Subramanian sp. nov.

Colonies dark brown, effuse. Conidiophores arising laterally from cells of intricately branched repent hyphae, crowded, erect, short, cylindrical, subhyaline, simple, thin-walled, rarely septate, up to 12 μ long, up to 4 μ wide. Conidia produced acrogenously and singly at the tips of conidiophores, of variable shape and size; obconical, ovoid, broad-fusiform, or subglobose, dark bown, muriform, thick-walled, 37—68 ⇌ 28—42 μ, smooth but with up to 15 long appendages. Appendages arising from any cell of conidium, but mostly from near the apical part, simple, mostly straight, cylindrical but narrowing above, septate, brown below, paler above, with a blunt rounded subhyaline tip, smooth, up to 140 μ long, 4.9—5.6 μ wide at the base, 3.5—4.2 μ wide at the apex.

Habit: on dead spathe of *Cocos nucifera* L., Ernakulam, Travancore-Cochin State, India, 16. V. 1953, coll. C. V. S., Herb. MUBL 964 (type).

Caespituli obscure brunnei, effusi; conidiophora lateraliter in cellulis hypharum reptantium, intricate ramosorum oriunda, densiuscula, recta, breviuscula, cylindracea, subhyalina, simplicia, tenuiter tunicata, raro septata, usque ad 12 μ longa, usque ad 4 μ lata; conidia quoad formam et magnitudinem variabilia, singulatim in apice conidiophororum acrogena, obconica, ovoidea, late fusiformia vel subglobosa, obscure brunnea, muriformia, crasse tunicata, 37—68 ⇌ 28—42 μ, laevia sed propagulis nonnullis non plus quam 15 ornata; propagula e cellulis conidiorum plerumque plus minusve apicalium oriunda, simplicia, plerumque recta, cylindracea, apicem versus attenuata, septata, inferne brunnea, superne pallidiora, in apice obtusa et subhyalina, laevia, usque ad 140 μ longa, ad basin 4.9—5.6 μ, in apice 3.5—4.2 μ tantum lata.

I am deeply indebted to Dr. Petrak for very kindly translating the diagnoses of the new species into Latin.

A fungus collected in the Antarctic.

By R. Singer (Instituto Miguel Lillo, Tucuman, Argentina).

With 1 Textfig.

During a Chilean expedition in 1952, F. Behn collected a species of agarics among a small population of mosses on rocky soil near the Argentine Base on one of the islands of the South Shetlands. This material was sent to the author, and was tentatively determined as a species of *Omphalina* (see Singer 1954 a). Further studies, especially a comparison with other species of the genus such as collected in similar localities in nearby Tierra del Fuego, were carried out at the Biological Station of the University of Michigan at Cheboygan U.S.A. and at the Instituto Miguel Lillo in Tucuman (Argentina). It was then decided that this antarctic species is apparently new to science although very closely related to other boreal, montane-alpine, or subarctic-subantarctic species of the same genus.

The locality is one of the islands neighboring the Antarctic Continent, and belongs to the sector of the Antarctic claimed by Argentina, Chile, and Great Britain. It is the first species of a native fungus collected in the Antarctic (as far as the author is aware), if marine fungi and fungi introduced with timber, or otherwise, are discarded (although even of those no published record exists). It may be expected that this is not the only species existing in the antarctic regions since it is highly probable that dung-inhabiting species and fungi parasitic on lichens are likewise native to that continent.

Omphalina antarctica Sing. spec. nov.

Pileo obscure fusco vel fusco-griseo, glabro, convexo, haud virgato nec profunde nec longe sulcato, e convexo subplano, semper umbilicato, 17—23 mm. lato. — Lamellis pileo concoloribus, sublatis, subdecurrentibus, confertiusculis, haud intervenosis; sporis 7.5—9 ⇌ 4.5—6 μ; basidiis plerumque tetrasporis; tramata hymenophorali ex hyphis hyalinis et saepe fusco-incrustatis consistente. — Stipite fuscidulo-pallido vel subpallido, levi, glabro, solido, dein anguste cavo, subaequali vel basin versus angustato, 9—12 ⇌ 4—5 mm. — Carne partim subfuscata sed pallida in stipite; hyphis omnibus fibulatis. — Habitat ad Bryophyta (non inter *Sphagna*) supra basin rupestrem in zona nivali subgregatim aestate, in insula Decepción, Shetlands Meridionales, Antarctis. Leg. F. Behn, comm. B. Sparre, det. R. Singer T 2009 (LIL).

Pileus brown when fresh (must have been deep fuscous brown since the formalin and alcohol material is dark fuscous fuliginous with the exception of the largest carpophore which must have dried out slightly *in situ*), apparently hygrophanous and becoming paler (the preparation appears fuscous gray after drying, if the fresh material had been dry instead of watersoaked), smooth or with short sulculate or short-striate margin, eventually sometimes somewhat uneven but never finely grooved-streaked or squamulose, neither velutinous nor pruinate when young, convex-umbilicate, then almost flat and umbilicate, 17—23 mm. broad. — Lamellae of the same color as the pileus but not noticeably pallescent, remaining deep brownish fuscous in alcohol or formalin, about 3.5 mm. broad, i. e. moderately broad to rather broad (not outright broad), sickle to triangle shaped, subdecurrent to decurrent but never very deeply decurrent, close to subclose (25—39 through-lamellae, and, in addition numerous — much more than three — lamellulae), not anastomosing or intervenose and not regularly forked. — Stipe fuscidulous pallid to almost pallid, smooth, glabrous, solid, becoming narrowly hollow in age, subequal to strongly tapering downwards, 9—12 ⇌ 4—5 mm. (at apex); basal mycelium not very abundant, pallid white; veil none. Context at least partly colored (i. e. concolorous with the surface), but apparently entirely pallid in the stipe.

Spores 8 ⇌ 5 μ, or 7.5—9 ⇌ 4.5—6 μ, hyaline, smooth, thin-walled, inamyloid; basidia 25—30 ⇌ 7.5—9 μ, (2—)4-spored, clavate, with clamped base; occasionally some broader (than the basidia) bodies observed in the hymenium, reaching 10.8 μ in diameter, but always without sterigmata, scattered, hyaline, apparently cystidioles; cystidia proper absent; subhymenium filamentous, brown-fuscous, strongly irregularly interwoven, distinct; hymenophoral trama consisting of interwoven hyphae which run in occasional strands of hyphae parallel with each other, and varying from subhyaline to distinctly brown fuscous from a membrana-pigment incrusting the walls on their outside, varying from 2 to 12 μ in diameter, and, as a consequence, appearing almost intermixed; all hyphae, even those of the equally incrusted (often in spiral bands) surface layers of the pileus, with even walls (not visibly differentiated in the epicutis except for pigmentation), inamyloid, with clamp connections.

On or among mosses (not *Sphagnum*) over rocky ground in the frigid zone of the Antarctic, rather gregarious. Isla Decepción. East of the Argentine Base, South Shetlands, Collected by F. Behn, sent to the author by B. Sparre, identified and incorporated in the herbarium (LIL, type) by R. Singer no. 2009.

This species is obviously closely related to the clamp-bearing species of the true Omphalinas (formerly *Omphalia* (Fr.) Kummer, cf. synonymy in Singer 1951 [1]), a generally boreal group of species),

and particularly to those with a similar (fuscous bister, gray black, etc.) pigmentation. Among these it seems to be most closely related to the species where the hyphae of the hymenophoral trama are colored by incrusting particles of the pigment.

Consequently, we have to compare *O. oniscus* (Fr.) Quél. (sensu Favre 1948), *O. obatra* Favre (1955), *O. griseopallida* f. *tetraspora* Sing., *O. umbratilis* (Fr.) Quél. var. *minor* (Fr. ex Møller, 1945), *O. obscurata* (Kühner in Yen Hsun Chu ut *Omphalia*), and the less pigmented (in the hymenophore) species *O. rustica* (Fr.) Quél. sensu Singer (1952), Sing. & Digilio (1952), and *O. chilensis* (Mont.) Sing. (1954 b); furthermore the clampless species (or those clampless in the bisporous form) *O. grisella* (Weinmann) Moser in Gams, *O. oreades* Sing.,

Fig. 1. Carpophores in natural size, from type of *Omphalina antarctica*. Del. M. L. V. del Pino.

and *O. defibulata* Sing. All three of the latter category, aside from the absence of the clamp connections (at least in the bisporous form), differ in smaller carpophores with more distant and broader lamellae. Of these species, undoubtedly quite different from *O. antarctica*, one is alpine, occurring in the zone above timberline in the White Mountains of North America (*O. oreades*), while another, *O. defibulata*, is subantarctic. *O. philonotis* and its relatives (forming a group of closely related forms or microspecies characteristic for the boreal bogs of the Northern Hemisphere) differ not only by their habitat

[1]) This genus contains three subgenera, *Omphalina, Romagnesia* (here also *O. fibula*, formerly often considered as a *Mycena, Hemimycena*, or *Marasmiellus*), and *Omphaliopsis*. The species considered here for comparison with the new antarctic species, all belong in the first of the three subgenera, more precisely in the section *Fibulatae* Romagnesi among which we shall consider only the species without bright pigment but excluding those without or with very little pale ochraceous) pigment.

but by their finely radially grooved-streaked or squamulose surface, somewhat different colors, and more distant lamellae. *O. obatra,* assuming that its hyphae have clamp connections (Favre omits any indication regarding this important item, but considers the species most closely related to *O. obscurata* which is described as having clamp connections) differs in the smaller size of all its parts, relatively darker stipe, and relatively broader and much fewer lamellae. This species is characteristic of the alpine zone in the Swiss Alps, and is observed in the associations with herbaceous willows. *O. griseopallida* (Desm. ex Fr.) Quél. forma *tetraspora* Sing. is likewise smaller than the antarctic species, and, although reaching the zone of subantarctic woods (but growing outside the forested area), it has never been observed in the frigid zone of the Arctic, at least in specimens confirmed by a modern author, nor has it been observed in the truly alpine zone of the larger mountain ranges. The spores of this form are perhaps slightly larger than those of *O. antarctica* although there is considerable overlapping. The color of the pileus is rather slightly deeper in the antarctic fungus the stipe rather less slender and perhaps paler, the lamellae most definitely much closer and with more lamellulae than in the four-spored *O. griseopallida.* It is not fully clear whether *O. griseopallida* f. *tetraspora* Sing. is sufficiently different from *O. obscurata,* although the descriptions available tend to indicate that the two are macroscopically different. Unfortunately, I cannot find any indication wheter *O. obscurata* has pigment-incrusted hyphae in the hymenophoral trama, or not. If it has, it would be closest to *O. griseopallida,* as indicated by Kühner & Romagnesi in their *Flore analytique* (1953); if not it would be just as uncomfortably close to *O. rustica* (Fr.) Quél. sensu Sing., and would, in addition, differ from *O. antarctica,* in the additional character of lacking pigment on the outside the hyphae of the hymenophoral trama. If close to *O. griseopallida* f. *tetraspora, O. obscurata* would differ from *O. antarctica* in the same characters as *O. griseopallida* f. *tetraspora,* viz. the habitat outside the frigid and truly alpine zones, the slightly larger spores, the paler pileus, the slender stipe, the distant lamellae, the scarcity of lamellulae, and the smaller size of the carpophores.

O. umbratilis var. *minor* was indicated from the Faröes by Møller (1945) and the alpine zone of the Swiss Alps by Favre (1955). The identily of this species or variety is a rather involved problem. In the first place, Fries originally described as *Agaricus umbratilis* a species which is definitely not of this group, but, considering the fact that he subordinated to it the species we now know as *Lyophyllum ambustum,* might have been a *Lyophyllum,* or else, according to Ricken's interpretation, a *Lyophyllum* on *Mycena.* It was found by Fries only at the time when he wrote the Systema

(before 1821); later on, he found a similar but smaller fungus which he considered a smaller form of the original *A. umbratilis,* and redescribed and figured (Icones pl. 77, fig. 3) distinctly enough to make it quite probable that, here, we have an example of a true *Omphalina,* and most probably of the group treated in the present paper. But it should be fully clear, before an attempt at identification of this form is made, that this forma minor is most certainly specifically, and most probably also generically different from the original species, and, consequently, must, if need be, obtain a new name. An interpretation of the "variety", not the original form, was given by Møller and another similar one by Favre, and the former suggested the formal varietal name minor, accepted by Favre in view of the similarity of Fries's picture in Icones Selectae. Fries's later interpretation is based on material collected on the shores of lakes in Smoland, Southern Sweden, consequently not in places typical for a vegetation of the alpine or subarctic type. Nevertheless, Møller's as well as Favre's fungus does not differ in any obvious manner from Fries's interpretation of his own original species, and might therefore be expected to be possibly not exclusively arctic-alpine. However this be, there is a further discrepancy between Møller's and Favre's interpretation, explained, however, by Favre as being actually non-existant, since the color difference is probably a linguistic rather than physical one, and the "cheilocystidia" indicated by Møller would be basidioles according to Favre (or perhaps- — cystidioles, see our description above). Favre indicates the lamellae as "peu serrées" while Fries calls them close. As a matter of fact, in the alpine specimens, there are only 14—20 through-lamellae and 1—3 lamellulae whereas in *O. antarctica* as well as in the Friesian interpretation of small forms of *Agaricus umbratilis* the lamellae are much more numerous. It would seem, then, that Fries's fungus from South Sweden and *O. antarctica* are the two most closely related ones in the entire group. Yet, in the first place, it would seem strange that the same form was observed only twice, once in Europe, and once in the Antarctic. It is much more probable that the form depicted by Fries is somewhat aberrant or an extreme lusus of a more common species — which is a matter of guessing since no microscopical characters are known. But even assuming the improbable case that in spite of certain differences as e. g. the pallid covering of the stipe, the number of lamellae and lamellulae, the relative measurements of the stipe, and the habitat, all four descriptions (Fries, Møller, Favre, Singer as *O. antarctica*) should refer to various lusus of the same species, the valid name for that species would be *O. antarctica* since, as we have seen, the epitheton *umbratilis* cannot be used for any of these forms. If such a variable boreal-arctic-alpine-antarctic species should exist, it would

be a new example of arctic-antarctic area disjunction as observed in *Galerina vittaeformis, Melanoleuca evenosa, Hygrophoropsis aurantiaca* among the fungi of less extreme frigid localities (see Singer 1953). But even if *O. umbratilis* var. *minor* in the sense of Møller and/or Favre are merely the forms or species most closely related to *O. antarctica* among all the Omphalinas of this group, a similar conclusion regarding their strange distribution must be reached.

In Tierra del Fuego and other adjacent regions of the subantarctic zone, where special attention has been paid (Singer 1952, 1954 b) to the representatives of the genus *Omphalina* in the narrower sense, we have not been able to discover a species identical with the new species described above, or even a species as closely related as the *O. umbratica* var. *minor* of Møller and Favre. Aside from *O. griseopallida* f. *tetraspora,* already commented on, we have also observed: *O. chilensis* (Mont.) Sing. and *O. defibulata* Sing. (Singer 1952, resp. 1954 b), but both differ from *O. antarctica* in having non-incrusted hyphae in the hymenophoral trama. They both have a much more slender stipe and more distant lamellae, and are likewise smaller in all parts. *O. chilensis* has, in addition, definitely more elongated spores, and *O. defibulata* a deeper colored stipe. The latter also differs from all other species compared thus far with *O. antarctica,* and from *O. antarctica* itself, by lacking clamp connections.

In other mountain ranges, near or above the tree line, we have observed *O. oreades, O. grisella,* and *O. rustica* sensu Sing. The first of these differs from *O. antarctica* in smaller size, absence of clamp connections, and the characteristically curved spores; the second by the smaller spores, smaller size of the carpophores, the paler young lamellae which are also less close and broader, the usually bisporous basidia and clamp-less hyphae, at least in the alpine forms, etc. *O. rustica* in Singer's sense — which is perhaps too close to *O. obscurata,* — has already been compared with *O. antarctica* (see above).

Consequently, the antarctic species deserves a new species name. Its relationship regarding other species of the same group (omitting all wood-inhabiting or bright colored to pallid species) will be illustrated by the following survey given in form of a key:

A. Hyphae without clamp connections in four-spored races.
  B. Spores tilda-shaped or curved at the hilar end. Northern Hemisphere — *O. oreina* Sing.
  B. Spores differently shaped; Southern Hemisphere. (If European, see „C": *O. grisella* and *O. obscurata*) — *O. defibulata* Sing.

A. Hyphae of the four-spored race always with clamp connections.
  C. Bog-inhabiting species with squamulose-streaked pileus, Northern Hemisphere — *O. philonotis* (Lasch) Quél. and allied sphagnicolous species.

C. Species not participating in the flora of the Sphagneta of the Northern Hemisphere; pileus striate or slightly sulcate but not distinctly squamulose or radially furrowed-streaked.

D. Alpine form usually 2-spored and then without clamp connections; lamellae whitish when young, then very slightly brownish or grayish shaded, broad, distant; pileus strongly sulcate. *O. grisella* (Weinm.) Moser.

D. Not combining these characters.

E. Spores only 4—5 μ broad; lamellae gray (from "seaside" to "mastic", Maerz & Paul, 1 st ed.); hyphae of the hymenophoral trama proper not incrusted by dark pigment; pileus hygrophanous, and when drying out in situ, neither quite pallid nor deep fuscous or gray, but rather pale sordid gray. *O. chilensis* (Mont.) Sing.

E. Spores often broader, broader in an average, and often reaching 6 or 7 μ in breadth; lamellae as above, or different; hyphae as above or different; pileus dry pallid, or deeper colored, or as indicated as above; fungus never combining all the characters indicated above.

F. Pileus partly or entirely whitish pallid when dry (not dried) and also rather pallid when dried rapidly from the dehydrated condition; lamellae usually the darkest portion of the carpophore, never close or subclose; hyphae of the hymenophoral trama pigment-incrusted.

G. Basidia 2-spored; spores large
O. griseopallida (Desm. ex Fr.) Quél. f. *griseopallida* (f. *bispora).*

G. Basidia 4-spored; spores 8—9.5(10.2) ⇌ 4—6.2 μ;
O. griseopallida f. *tetraspora* Sing.

F. Not combining the characters indicated above.

G. Hyphae of the hymenophoral trama not incrusted by pigment.

H. Pileus up to 16 mm. broad; spores up to 10 or even sometimes up to 13.2 μ long; through-lamellae 12—20, with 1—3 lamellulae; surface of pileus not finely tomentosulous and light gray when dry (in situ)
O. obscurata (Kühner in Yen Hsun Chu, as *Omphalia*)

H. Pileus up to 11 mm. broad; spores 6.5—9.2 ⇌ 5.5—7.2 μ; through-lamellae 11—12, lamellulae 0—3; surface of pileus finely tomentosulous and light gray when dry (in situ)
O. rustica (Fr.) Quél. sensu Sing.

G. Hyphae of the hymenophoral trama incrusted by pigment.

I. Pileus broader than 16 mm.; spores 7.5—9 ⇌ 4.5—6 μ; stipe 9—18 ⇌ 3.5—5 mm; stipe considerably paler than bister brown to dark brown gray, or else with pallid hispid covering all over; lamellae close to subdistant, 14—39 through-lamellae, (1) 3 to numerous lamellulae.

J. Antarctic species. *O. antarctica* Sing.

J. Arctic-subarctic-alpine species, possibly also in South Sweden. *"Omphalia umbratilis* var. minor" Møller.

I. Pileus less than 16 mm. broad; spores as above or slightly larger; stipe as above or darker, or without hispidity, or more slender; lamellae never close to subclose, but rather subdistant to distant, lamellulae 0—3, never more.

K. Pileus up to 16 mm. broad; spores up to 10 μ or more long; through-lamellae 12—20, with 1—3 lamellulae; forming part of associations outside the alpine zone in Europe (see "H": *O. obscurata*!)

K. Pileus up to 12 mm. broad; spores 7—9 ⇌ 5—6 μ; through-lamellae 11—15, with usually one lamellula; alpine species of Europe. *O. obatra* Favre.

Literature.

Møller, F. H. 1945. Fungi of the Faröes 1, Basidiomycetes.

Favre, J. 1948. In Matériaux pour la Flore Cryptogamique Suisse X (3).

Singer, R. 1951. The Agaricales (Mushrooms) in modern Taxonomy. Lilloa **22**: 1—882, pl. 1—29. 1949 (1951).

— 1952. The Agarics of the Argentine Sector of Tierra del Fuego and the limitrophous regions of the Magallanes Area. Sydowia **6**: 165—226.

Singer, R. & A. P. L. Digilio. 1952. Prodromo de la Flora Agaricina Argentina. Lilloa **25**: 5—461. 1951 (1952).

Singer, R. 1953. Four Years of Mycological Work in Southern South America. Mycologia **45**: 865—891.

Kühner, R. & H. Romagnesi. 1953. Flore analytique des Champignons Supérieurs. Paris 1953.

Singer, R. 1954 a. *In* The Cryptogamic Flora of the Arctic, VI. Fungi. The Botanical Review **20**: 451—462.

— 1954 b. Agaricales von Nahuel Huapi. Sydowia **8**: 100—157.

Favre, J. 1955. Les Champignons Supérieurs de la zone alpine du Parc National Suisse. Res. d. recherches scient. entrepr. au Parc National Suisse **5**: 1—212, pl. 1—11.

A New Elsinoacea on Cordia Sellowiana Cham[1]).

A. A. Bitancourt and Anna E. Jenkins
(São Paulo, Brazil)

Elsinoë Petrakii n. spec.

Maculis maxima ex parte epiphyllis, sparsis vel in vastas areas coalescentibus, irregularibus, imprimis secus marginem vel in apice foliorum sitis, maculis parvis 0.1—3 mm. metientibus, albisque; maioribus brunneo-cinereis et, imprimis ad marginem, areis albidis inspersis.

Ascomatibus rotundatis, pulvinatis, brunneis, subcuticularibus vel intraepidermalibus e pseudoparenchymate hyalino compositis, epithecio e cellulis compressis obscuris bi-vel triserialibus composito tectis, 80—150 ⇌ 40 μ magnis, ascis repletis. Asci globosis, 20 μ diam., usque octosporis; sporis hyalinis 3-septatis interdum ad septum medianum constrictis, rectis vel curvulis, 13—15 ⇌ 5—7 μ magnis.

On living leaves of *Cordia sellowiana* Cham. (*Boraginaceae*), Shangri-La, viz. Repreza Nova, municipio de São Paulo, São Paulo, Brazil, 11. I. 1946, leg. A. A. Bitancourt 994.

The leaf spots are mostly epiphyllous, a few are hypophyllous but they never extend to the other side of the leaf. They are scattered or coalesce into extensive, irregular areas, often along the margin or the apex to the leaf. The spots are small, 0.1—3 mm. in diameter, roundish to irregular, with well delimited, irregular or wavy margin. They are slightly raised and white when small, due to the drying and empying of the epidermal cells. These cells in the larger spots and in the coalesced areas, collapse and therefore do not show the white drying out effect, except for small, irregular areas, especially along the periphery, which results in a general drab gray color.

The ascomata are round, pulvinate, brown and subcuticular. They rest on top of the collapsed epidermal cells of the host, which are hardly penetrated by the fungus. The ascoma body, thus well delimited from the underlying, wound-gum filled cells of the mesophyll, is composed of a hyalin pseudoparenchyma reduced to narrow trabeculae between the asci and scant underlying stroma, covered with two or three layers of flattened brown cells forming an epithe-

---

[1]) This paper is no. 10 in the author's series "Studies in the Myriangiales". The authors are indebted to Dom. B. Pickel for the Latin translation of the diagnose.

cium. The ascomata are 80—150 μ in diameter and 40 μ thick. The asci are distributed in an irregular single layer under the epithecium and are globose to ovoid, about 20 μ in diameter. They contain up to 8 ascospores. The ascospores are hyalin, usually 3-septate transversally and occasionally have a longitudinal septum in one of the 3 upper cells. They are straight or slightly curved and constricted at the middle septum. They are 13—15 μ long and 5—7 μ in breadth.

E. Petrakii has well defined ascomata with a typical epithecium instead of the effuse ascomata of the other two species of *Elsinoë* on *Cordia,* viz. *E. Costai* on *C. sellowiana* from Brazil (Arq. Inst. Biol. São Paulo **12**: 7. 1941) and *E. mayaguensis* on *Cordia* sp. from Puerto Rico (Proc. Amer. Sci. Cong. 8th, Washington, 1940, **3**: 165. 1942). These also have larger ascospores. The leaf spots or cankers produced by the three species are quite distinct from each other.

The graminicolous Species of Angiopsora and Phakopsora[1]).

By George B. Cummins (Purdue University, Lafayette, Ind. U.S.A.).

In 1934, Mains (Mycologia *26*: 122—132) established the genus *Angiopsora* to accommodate four species of graminicolous rust fungi whose subepidermal crustose telia were composed of sessile chains of teliospores. Three of the species had previously been placed in the genus *Puccinia*. Later, Mains (Mycologia **30**: 42—45. 1938) studied the type of *Puccinia apoda* Hariot et Pat. He determined that, while the telia were subepidermal and crustose, the teliospores were irregularly arranged rather than catenulate. The species was transfered to the genus *Phakopsora* as the first representative known to parasitize a grass. Since Mains studies additional species have been reported until now there are 12 species of *Angiopsora* and 5 species of *Phakopsora* known to occur on grasses.

This paper presents a brief synopsis of the spcies.

Angiospora Mains.

1. *Angiopsora africana* Cummins in Bull. Torrey Bot. Club **83**: 221, 1956.

Sori amphigenous. Uredia with hyaline or yellowish, slightly apically and dorsally thickened, incurved paraphyses; spores mostly 16—20 ⇌ 26—33 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1.5 μ thick, yellowish or golden, echinulate, pores obscure, probably 4 and equatorial. Telia blackish brown, indehiscent; spores mostly 10—16 ⇌ 20—26 μ, in chains of 2 or 3, wall 2 μ thick at sides, 3—5 μ at apex, golden to chestnut.

Hosts and distribution: *Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf, *B. decumbens* Stapf: Kenya and Uganda.

Type: Hansford No. 2178, on *B. decumbens,* Kabale, Kigezi, Uganda.

2. *Angiopsora cameliae* (Mayor) Mains in Papers Mich. Acad. Sci. Arts, Letters **22**: 154. 1936 (publ. 1937).

---

1) Cooperative investigations between the Purdue University Agricultural Experiment Station and the Plant Disease Epidemics and Identification Section, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture. Journal Paper No. 983 of the Purdue University Agricultural Experiment Station. Contribution from the Department of Botany and Plant Pathology.

Syn.: *Uredo cameliae* Mayor in Mem. Soc. Neuch.Sci. **5**: 578. 1913 (telia present).

Puccinia cameliae (Mayor) Arth. in Mycologia **7**: 227. 1915.

Dicaeoma cameliae (Mayor) Arth. et Fromme in N. Am. Flora **7**: 293. 1920.

Sori amphigenous. Uredia with hyaline, inconspicuous, thin-walled paraphyses, 6—9 ⇌ 25—40 μ; spores mostly 15—21 ⇌ 19—28 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1—1.5 μ thick, yellowish to pale brownish, echinulate, pores obscure, 7—9, scattered. Telia blackish, indehiscent; spores mostly 10—15 ⇌ 16—28 μ, in chains of 2 to 4, wall 2 μ thick at sides, 4—8 μ at apex, deep golden to chestnut.

Hosts and distribution: *Setaria macrostachya* H. B. K., *S. scandens* (Jacq.) Schrad., *S. scheelei* (Steud.) Hitchc., *S. setosa* (Swartz) Beauv.: Puerto Rico to Texas, Colombia, Trinidad, and Brazil.

Type: Mayor, on *S. scandens*, Cafetal La Camelia, near Angelopolis, Colombia.

3. *Angiopsora clemensiae* Arth. et Cumm. in Phil. Jour. Sci. **59**: 438. 1936.

Sori amphigenous. Ureedi with hyaline or brownish, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 7—12 ⇌ 25—40 μ; spores mostly 16—19 ⇌ 20—26 μ, obovoid or or ellipsoid, wall 1—1.5 μ thick, hyaline to pale brownish, echinulate, pores obscure, scattered or possibly equatorial. Telia blackish, indehiscent; spores mostly 10—15 ⇌ 16—29 μ, in chains of 2 or 3, wall 1—1.5 μ thick at sides, 2—3 μ thick at apex, golden to chestnut.

Hosts and distribution: *Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus, *C. warburgii* (Mez) Stapf, *Ottochloa nodosa* (Kunth) Dandy, *Panicum carinatum* Presl: Philippine Islands.

Type: Clemens No. 6946, on *Panicum warburgii* (= *Cyrtococcum warburgii*), Anda, Anda Island.

4. *Angiopsora compressa* Mains in Mycologia **26**: 129. 1934.

Syn.: *Uredo paspalicola* P. Henn. in Hedwigia **44**: 57. 1905.

Uredo stevensiana Arth. in Mycologia **7**: 326. 1915.

Puccinia compressa Arth. et Holw. in Arthur in Proc. Amer. Phil. Soc. **64**: 157. 1925, not *P. compressa* Diet. 1907.

Sori amphigenous. Uredia with hyaline, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 8—14 ⇌ 26—50 μ; spores mostly 15—18 ⇌ 20—26 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1—1.5 μ thick, hyaline or yellowish, echinulate, pores obscure, probably scattered. Telia blackish, indehiscent; spores mostly 12—14 ⇌ 20—32 μ, in chains of 2 or 3, wall 1.5 μ thick at sides, 3—4 μ at apex, golden to chestnut.

Hosts and distribution: *Axonopus compressus* (Swartz) Beauv., *Paspalum conjugatum* Bergius, *P. decumbens* Swartz, *P. distichophyllum* H. B. K., *P. elongatum* Griseb., *P. fasciculatum* Willd., *P. humboldtianum* Flugge, *P. paniculatum* L., *P. plicatulum* Michx.,

P. stellatum Flugge, *P. squamulatum* Fourn., *P. trachycauleon* Steud., *P. virgatum* L.: Trinidad to the southern U.S.A., Mexico, Bolivia, and Brazil.

Type: Holway No. 331½, on *Paspalum elongatum,* Cochabamba, Bolivia.

5. *Angiopsora digitariae* Cummins in Bull. Torrey Bot. Club **83**: 222. 1956.

Syn.: *Melampsora syntherismae* Saw. in Taiwan Agr. Res. Inst. Rept. **87**: 44. 1944 (nom. nud).

Sori mostly hypophyllous. Uredia with hyaline to golden, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 8—11 ⇌ 25—40 μ; spores mostly 15—20 ⇌ 21—26 μ, wall 1—1.5 μ thick, hyaline to yellowish, echinulate, pores obscure, probably several and scattered. Telia blackish, indehiscent; as seen only one spore deep, spores mostly 9—11 ⇌ 20—25 μ, wall uniformly 1—2 μ thick, yellowish to golden.

Hosts and distribution: *Digitaria chinensis* Hornem., *D. ischaemum* (Schreb.) Schreb.: Taiwan.

Type: Sawada, on *Syntherisma formosana* (= *D. chinensis*), Taipeh.

6. *Angiopsora hansfordii* Cumm. in Bull. Torrey Bot. Club **72**: 206. 1945.

Sori hypophyllous. Uredia with hyaline to pale yellowish, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 9—15 ⇌ 25—40 μ; spores mostly 14—19 ⇌ 20—27 μ, mostly ellipsoid or obovoid, wall 1.5—2 μ thick, hyaline to pale brownish, echinulate, pores obscure, about 7—9, scattered. Telia blackish, indehiscent; spores mostly 9—17 ⇌ 18—30 μ, in chains of 2 or 3, wall 1.5 μ thick at sides, 2—5 μ at apex, golden to chestnut.

Hosts and distribution: *Melinis tenuissima* Stapf: Uganda.

Type: Hansford No. 1714, Kyasoweri, Elgon.

7. *Angiopsora hiratsukae* Syd. in Ann. Mycol. **34**: 70. 1936.

Sori amphigenous. Uredia with hyaline to brownish, incurved, dorsally and apically thickened paraphyses, 8—12 ⇌ 35—50 μ; spores mostly 15—22 ⇌ 18—28 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1—1.5 μ thick, hyaline to pale brownish, echinulate, pores obscure, probably scattered. Telia blackish, indeciscent; spores mostly 13—16 ⇌ 15—20 μ, in chains of 2 or 3, wall 1 μ thick, yellowish to pale brownish.

Hosts and distribution: *Eragrostis* sp.: Taiwan.

Type: Hashioka No. 686, Kuraru, Prov. Takao.

8. *Angiopsora phakopsoroides* (Arth. et Mains) Mains in Mycologia **26**: 128. 1934.

Syn.: *Puccinia phapopsoroides* Arth. et Mains in Bull. Torrey Bot. Chub **46**: 412. 1919.

Dicaeoma phakopsoroides (Arth. et Mains) Arth. et Fromme in N. Am. Flora **7**: 295. 1920.

Sori amphigenous. Uredia with yellowish to brownish, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 10—12 ⇌ 35—50 μ; spores mostly 21—26 ⇌ 28—35 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1—1.5 μ thick, hyaline to yellow, echinulate, pores obscure, 7—10, scattered. Telia blackish, indehiscent; spores mostly 8—14 ⇌ 12—21 μ, in chains of 2 or 3, wall 1—1.5 μ thick, yellow to golden.

Hosts and distribution: *Olyra cordifolia* H. B. K., *O. latifolia* L.: Cuba and Puerto Rico to Ecuador and Brazil.

Type: Johnston No. 1028, on *Olyra latifolia,* Guantanamo, Cuba.

9. *Angiopsora aurea* Cummins in Bull. Torrey Bot. Club. **83**: 221. 1956.

Sori amphigenous. Uredia without paraphyses; spores mostly 16—19 ⇌ 22—26 μ, ovoid, wall 1 μ thick, hyaline or very pale yellowish, echinulate, pores obscure, probably several and scattered. Telia golden to brown, indehiscent; spores mostly 8—13 ⇌ 14—20 μ, in chains of 3 to 6, wall 1 μ thick, hyaline or very pale yellowish.

Hosts and distribution: *Panicum olivaceum* Hitchc. et Chase, *P. sphaerocarpon* Ell.: Honduras.

Type: Müller No. 419, on *P. olivaceum,* Uyuca.

10. *Angiopsora lenticularis* Mains in Mycologia **26**: 127. 1934.

Sori amphigenous. Uredia without paraphyses; spores mostly 15—20 ⇌ 22—27 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1—1.5 μ thick, hyaline to yellowish echinulate, pores obscure, 7 or 8, scattered. Telia blackish, indehiscent; spores mostly 11—16 ⇌ 16—30 μ, in chains of 2 to 4, wall 1—1.5 μ thick at sides, 2—4 μ at apex, golden to nearly chestnut.

Hosts and distribution: *Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc., *L. ligulata* Hitchc. et Chase, *L. procerrima* (Hack.) Hitchc., *L. ruscifolia* (Kunth) Hitchc. et Chase, *Panicum arundinariae* Trin.: Trinidad to Puerto Rico, Guatemala, Venezuela, and Ecuador.

Type: Holway No. 801, on *Lasiacis ruscifolia,* Guayaquil, Ecuador.

11. *Angiopsora pallescens* (Arth.) Mains in Mycologia **26**: 128. 1934.

Syn.: *Uredo pallida* Diet. et Holw. in Holway in Bot. Gaz. **24**: 37. 1897.

Puccinia pallescens Arth. in Bull. Torrey Bot. Club **46**: 111. 1919.

Dicaeoma pallescens (Arth.) Arth. et Fromme in N. Am. Flora **7**: 278. 1920.

Sori amphigenous. Uredia without paraphyses or these hyphoid if present; spores mostly 12—16 ⇌ 16—25 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1 μ thick, colorless or very pale yellowish, echinulate, pores obscure,

probably several and scattered. Telia blackish, indehiscent; spores mostly 10—18 ⇌ 12—26 μ, in chains of 2 to 4, wall 1—1.5 μ thick at sides, 2—3.5 μ at apex, golden to pale chestnut.

Hosts and distribution: *Euchlaena mexicana* Schrad., *Tripsacum fasciculatum* Trin., *T. lanceolatum* Rupr., *T. latifolium* Hitchc., *T. laxum* Nash, *T. pilosum* Scribn. et Merrill: Mexico to Colombia.

Lectotype: Hitchcock No. 8720, On *Tripsacum latifolium*, Jinotepe, Nicaragua.

12. *Angiopsora zeae* Mains in Mycologia **30**: 42. 1938.

Sori amphigenous. Uredia without paraphyses; spores mostly 15—20 ⇌ 22—30 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1.5—2 μ thick, hyaline or very pale yellowish, echinulate, pores obscure, probably several and scattered. Telia blackish, indehiscent; spores mostly 12—18 ⇌ 16—36 μ, in chains of 2 or 3, usually 2, wall 1.5 μ thick at sides, 2.5—4 μ at apex, golden to chestnut.

Hosts and distribution: *Zea mays* L.: Trinidad to Puerto Rico, Mexico, Guatemala, and Venezuela.

Type: Johnston, Alameda, Guatemala.

Phakopsora Dietel.

1. *Phakopsora apoda* (Hariot et Pat.) Mains in Mycologia **30**: 45. 1938.

Syn.: *Puccinia apoda* Hariot et Pat. in Bull. Mus. Nat. Hist. Paris **15**: 199. 1909.

Sori amphigenous. Uredia with hyaline to golden, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 8—10 ⇌ 40—60 μ; spores mostly 18—23 ⇌ 24—30 μ, wall 1—1.5 μ thick, yellowish, echinulate, spores obscure, 6—8, scattered. Telia blackish, indehiscent, 2—4 spores deep; spores mostly 14—20 ⇌ 16—32 μ, wall 1.5—2 μ thick at sides, 2.5—5 μ at apex, golden or chestnut.

Hosts and distrubtion: *Pennisetum pedicellatum* Trin., *P. polystachyon* (L.) Schult., *P. setosum* (Sw.) Rich.: Sudan to Uganda, Nyassaland, and French Congo.

Type: Chevalier (Vestergr. Micromy. rar. sel. No. 1565), on *P. setosum* (probably = *P. polystachyon*), Fort Lamy, Chari, French Congo.

2. *Phakopsora incompleta* (Syd.) Cumm. in Mycologia **42**: 786. 1950.

Syn.: *Puccinia incompleta* Syd. in Ann. Mycol. **10**: 261. 1912.

Uredo polliniae-imberbis Ito in Jour. Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ. **3**: 246. 1909.

Sori mostly hypophyllous. Uredia with hyaline to golden, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 8—13 ⇌ 35—45 μ;

spores mostly 15—21 ⇌ 21—29 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1—1.5 μ thick, hyaline to pale brownish, echinulate, pores obscure, probably several and scattered. Telia blackish, indehiscent, 2 to 4 spores deep; spores mostly 8—15 ⇌ 19—26 μ, wall 1—1.5 μ thick, golden.

Hosts and distribution: *Andropogon appendiculatus* Nees, *A. dummerii* Stapf, *A. eucomus* Nees, *Dimeria filiformis* (Roxb.) Hochst. *Exotheca abyssinica* (Hochst.) Anders., *Ischaemum aristatum* L., *I. arundinaceum* F. Muell., *I. ciliare* Retz, *I. crassipes* (Steud.) Thell., *Microstegium biaristatum* (Steud.) Keng, *M. ciliatum* (Trin.) A. Camus, *M. vimineum* (Trin.) A. Camus, *Themeda triandra* Forsk.: Africa to India, Indo China, New Guinea, The Philippine Islands, Taiwan, and China.

Type: McRae (Butler No. 1600), on *Ischaemum ciliaris* var. *wallichii,* Panora, Wynaad, India.

3. *Phakopsora loudetiae* Cummins in Bull. Torrey Bot. Club **83**: 223. 1956.

Sori amphigenous. Uredia with yellowish to brown, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses; spores mostly 18—21 ⇌ 26—32 μ, obovoid or ellipsoid, wall 1—1.5 μ thick, yellowish brown to cinnamon-brown, echinulate, pores obscure, 7—9, scattered. Telia blackish, indehiscent, 2 to 3 spores deep; spores mostly 14—18 ⇌ 16—28 μ, wall 2 μ thick at sides, 2—3 μ at apex, golden.

Hosts and distribution: *Loudetia arundinacea* (Hochst.) Steud., *L. kagerensis* (K. Schum.) C. E. Hubb.: Kenya and Uganda.

Type: Liebmbing No. 23, on *L. arundinacea,* Omia Anyema, Uganda.

4. *Phakopsora oplismeni* Cummins in Bull. Torr. Bot. Club **83**: 223. 1956.

Syn.: *Phakopsora oplismeni* Cumm. in Mycologia **33**: 143. 1941 (nom. nud.).

Uredo oplismeni Arth. et Cumm. in Phil. Jour. Sci. **59**: 442. 1936.

Sori mostly hypophyllous. Uredia with hyaline to golden, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 8—15 ⇌ 30—45 μ; spores mostly 17—21 ⇌ 22—26 μ, obovoid or ellipsoid, wall 1.5 μ thick, hyaline to yellowish, echinulate, pores obscure, scattered, probably 6—8. Telia becoming erumpent, waxy-golden in appearance, 3 to 8 spores deep; spores mostly 10—15 ⇌ 15—23 μ, wall 0.5—1 μ thick, hyaline to yellowish, germinating at once.

Hosts and distribution: *Oplismenus compositus* (L.) Beauv., *O. undulatifolius* (Ard.) Beauv.: New Guinea and the Philippine Islands.

Type: Clemens No. 10568, on *O. compositus,* Kajabit Mission, Morobe, New Guinea.

5. *Phakopsora setariae* Cummins in Bull. Torrey Bot. Club **83**: 223. 1956.

Sori amphigenous. Uredia with yellowish to golden, incurved, apically and dorsally thickened paraphyses, 8—14 ⇌ 25—40 μ; spores mostly 14—19 ⇌ 22—26 μ, ellipsoid or obovoid, wall 1—1.5 μ thick, hyaline to very pale yellowish, echinulate, pores obscure, about 8, scattered. Telia blackish, indehiscent, 2—4 spores deep; spores mostly 10—16 ⇌ 20—26 μ, wall 1—1.5 μ thick at sides, 1.5—2.5 μ at apex, golden.

Hosts and distribution: *Setaria aequalis* Stapf, *S. lancea* Stapf, *S. spacelata* (Schum.) Stapf et C. E. Hubb.: Sudan, Uganda, and Nyasaland.

Type: Tarr No. 1908, on *S. lancea*, Juba, Sudan.

Dendrophoma Petrakii n. sp.

Auct. Maria Teresa Lucas, Statio Agronomica Nationalis, Sacavem, Portugalia.

Cum icone.

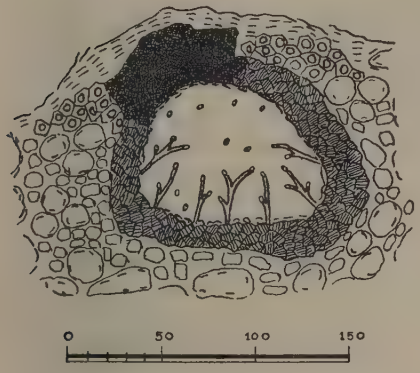
Dendrophoma Petrakii n. sp.

Pycnidiis sparsis, immersis, clypeatis, subpiriformibus vel ellipsoideis, ostiolatis, 114—142.5 ⇌ 114 μ; pariete crasso, fulvo; sporulis copiosis, plerumque ellipsoideis, rarissime cylindraceis, biguttulatis, continuis, hyalinis, 4—5.2 ⇌ 2—2.5 μ, in sporophoris denticulatis, simplicibus vel furcatis 26—39 ⇌ 3 μ acro-pleurogenis.

In culmo *Phragmitis communis* Trin., prope Sines, leg. Dra. M. L. Borges, septembri 1955.

A *Dendrophoma hormococcoides* Sacc. et Penz. diversa.

Species praeclarissimo Prof. Dr. F. Petrak iure meritoque dicata.



Three Species of Chrysanthemum-Rusts in Japan and its neighbouring Districts[1]).

By Naohide Hiratsuka
(Tokyo University of Education, Tokyo, Japan).

1. *Phakopsora Artemisiae* Hiratsuka in Jap. Jour. Bot. III, p. 298, 1927; Bot. Mag. Tokyo, XLIX, p. 854, 1935; Uredinolog. Stud., p. 265, 1955; Ito, Myc. Fl. Jap. II, no. 2, p. 146 & fig. 80, 1938.

Syn. *Uredo Artemisiae-japonicae* Dietel in Bot. Jahrb. XXXIV, p. 591, 1905.

Uredo autumnalis Dietel in Bot. Jahrb. XXXVII, p. 108, 1905.

Phakopsora circumvallata Sawada, Descript. Cat. Formosan Fungi, V, p. 49 & pl. III, figs. 4—9, 1931 (Nom. seminud.).

Phakopsora Artemisiae-japonicae Tranzschel, Conspect. Ured. URSS, p. 380, 1939.

Specimens examined:

II, III. On *Chrysanthemum indicum* L. (*Abura-giku*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kochi: Akinokawa (Nov., 1904, T. Yoshinaga). Pref. Ehime: Mikame-machi (Oct. 28, 1934, K. Kimura). Kyushu: Pref. Fukuoka: Omuta-shi (Miike) (Dec. 4, 1935, E. Tobinaga). Pref. Kumamoto: Tomioka-machi (Amakusa) (Dec. 21, 1939, N. Hiratsuka); Shikaki-mura (Amakusa) (Dec. 20, 1939, N. Hiratsuka); Shimoda-mura (Amakusa) (Dec. 22, 1939, N. Hiratsuka).

II, (III). On *Chrysanthemum japonense* Nakai (*Noji-giku*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kochi: Ashizuri-saki (Jan. 2, 1935, K. Ide). Pref. Tokushima: Hinotani-mura (Nov. 18, 1935, T. Yoshinaga). Kyushu: Pref. Miyazaki: Mt. Boroishiyama (Oct. 26, 1940, S. Hirata).

II, (III). On *Chrysanthemum Makinoi* Matsum. et Nakai (*Ryuno-giku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Shizuoka: Mt. Amagi (Nov. 4, 1933, N. Hiratsuka). Pref. Kanagawa: Mt. Oyama (Nov. 9, 1952, N. Hiratsuka).

II, (III). On *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var. *sinensis* Mak. (*Kiku*) (cultivated).

---

[1]) Contributions from Laboratories of Phytopathology and Mycology, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Education. no. 23.

Japan Proper:- Kyushu: Pref. Miyazaki: Kitago-mura (Jan. 5, 1941, Y. Aratake). Pref. Kagoshima: Kagoshima-shi (Nov. 1, 1934, K. Ide).

Ryukyu Isls.:- Okinawa Isl.: Naha-shi (March 24, 1940, Y. Taira); Shuri-shi (Feb. 21, 1940, Y. Taira).

II, (III). On *Chrysanthemum ornatum* Hemsl. (*Satsuma-nogiku*).

Japan Proper:- Kyushu: Pref. Kagoshima: Noma-saki (March 19, 1933, K. Ide); Kuroshimokoshiki-jima (April 2, 1933, K. Ide).

II, (III). On *Chrysanthemum Shiwogiku* Kitam. (*Shio-giku*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kochi: Ananai-mura (Nov., 1904, T. Yoshinaga).

II, (III). On *Chrysanthemum Shiwogiku* var. *kinokuniense* Shimotomai et Kitamura (*Kinokuni-shiogiku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Wakayama: Shirahama-cho (Setokanayama) (Dec. 23, 1930, Dec. 22, 1936 & Dec. 23, 1938, N. Hiratsuka).

II, (III). On *Artemisia capillaris* Thunb. (*Kawara-yomogi*).

Formosa:- Prov. Taihoku: Taihoku (Oct. 6, 1935, Y. Hashioka).

II, III. On *Artemisia dubia* Wall. (*Yomogi*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Miyagi: Obara-onsen (Oct. 29, 1942, Naoharu Hiratsuka). Pref. Wakayama: Wakayama-shi (Dec. 12, 1928, E. Tobinaga); Nachi-machi (Nishikiura) (Jan. 6, 1942, N. Hiratsuka); Kushimoto-machi (Jan. 5, 1942, N. Hiratsuka). Shikoku: Pref. Tokushima: Washishiki-cho (Jan. 4, 1951, K. Ueta); Anabuki-machi (Nov. 23, 1934, T. Yoshinaga); Ikeda-machi (Nov. 17, 1935, T. Yoshinaga). Pref. Kochi: Ryukado (Nagaoka-gun) (Dec. 6, 1941, N. Hiratsuka). Kyushu: Pref. Fukuoka: Sasaguri-machi (Nov. 22, 1936, Y. Maki); Omuta-shi (Ginsui-mura) (Dec. 7, 1935, E. Tobinaga). Pref. Kumamoto: Nishikino-mura (Aug. 12, 1936, E. Tobinaga). Pref. Oita: Kujyu-kogen (Oct. 17, 1939, N. Hirtsuka). Pref. Kagoshima: Mt. Kirishima (June 7, 1941, S. Hirata; Oct. 24, 1939, N. Hiratsuka).

Ryukyu Isls.:- Okinawa Isl.: Haneji-mura (Jan. 13, 1940, N. Hiratsuka); Mawashi-mura (Jan. 22, 1940, N. Hiratsuka).

Formosa:- Prov. Taihoku: Kussha (June 29, 1936, Y. Hashioka); Taihoku (Jan. 23, 1929, K. Sawada, type of *Phakopsora circumvallata* Sawada!; June 1, 1936, Y. Hashioka); Kizan (Oct. 23, 1932, Y. Hashioka).

II, (III). On *Artemisia japonica* Thunb. (*Otoko-yomogi*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kochi: Tonohama (Nov., 1903, T. Yoshinaga, type of *Uredo Artemisiae-japonicae* Dietel!). Kyushu: Pref. Kagoshima: Kagoshima-shi (Nov. 1, 1931, K. Ide).

Ryukyu Isls.: Okinawa Isl.: Urazoe-mura (March 13,

1940, Y. Taira). Korea:- Prov. Kanhoku: Shuotsuon-men (Aug. 16, 1940, N. Hiratsuka).

II, III. On *Artemisia montana* Pamp. (*O-yomogi*).

Japan Proper:- Hokkaido: Mt. Moiwa near Sapporo (Oct. 19, 1924, N. Hiratsuka); Sankakuyama, Sapporo (Sept. 2, 1922, N. Hiratsuka, type of *Phakopsora Artemisiae* Hiratsuka!); Zenibako (Oct. 25, 1925, I. Tanaka).

II, (III). On *Artemisia lactiflora* Wall. (*Yomogina*) (cultivated).

Formosa:- Prov. Taihoku: Rokuchori (April 24, 1932, Y. Hashioka); Hokuto (Oct. 22, 1933, Y. Hashioka).

II, III. On *Artemisia princeps* Pamp. (*Kazuzaki-yomogi*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Wakayama: Shirahama-cho (Setokanayama) (Dec. 23, 1930, N. Hiratsuka). Pref. Okayama: Yubara-onsen (Aug. 28, 1941, N. Hiratsuka & M. Omori); Yatsuka-mura (Aug. 29, 1941, N. Hiratsuka & M. Omori). Pref. Tottori: Tottori-shi (Oct. 23, 1941, N. Hiratsuka; Nov. 17, 1931, N. Hiratsuka & Y. Hashioka); Mt. Okinosen (Oct. 17, 1941, M. Omori); Mt. Daisen (Oct. 19, 1935, N. Hiratsuka); Daisenji (Aug. 20, 1930, N. Hiratsuka). Pref. Hyogo: Hatta-mura (Oct. 23, 1938, N. Hiratsuka & M. Irie). Kyushu: Pref. Oita: Honyabakei-mura (Kozu) (Oct. 13, 1939, N. Hiratsuka). Pref. Kagoshima: Mt. Kaimon-dake (Oct. 28, 1939, N. Hiratsuka).

II, (III). On *Artemisia* sp.

Ryukyu Isls.:- Yakushima Isl.: Kosugidani-Anbo (Aug. 2, 1954, S. Sato & Y. Hiratsuka).

II, (III). On *Aster ageratoides* Turcz. subsp. *amplexifolius* Kitamura (*Yamashirogiku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Tottori: Tottori-shi (Oct. 18, 1934 & Oct. 28, 1941, N. Hiratsuka).

II, (III). On *Eupatorium chinense* L. (*Fujibakama*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kochi: Inabu-mura (Dec. 12, 1929, T. Yoshinaga).

II, III. On *Eupatorium japonicum* Thunb. (*Hiyodoribana*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kochi: Kochi-shi (Nagahama) (Sept. 10, 1935, T. Yoshinaga). Pref. Tokushima: Orono-mura (Nov. 10, 1941, T. Inobe). Kyushu: Pref. Miyazaki: Mt. Ichibusa (Nov. 3, 1946, S. Hirata).

II, (III). On *Eupatorium variabile* Mak. (*Yama-hiyodoribana*).

Ryukyu Isls.:- Yakushima Isl.: Mt. Mochomu (Oct. 19, 1949, S. Katsuki); "Yakushima" (Jan. 1, 1934, K. Ide).

II, III. On *Heteropappus hispidus* Less. (*Areno-nogiku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Wakayama: Shirahama-cho (Setokanayama) (Dec. 23, 1938, N. Hiratsuka).

II, III. On *Kalimeris incisa* DC. (*Oyuga-giku*).

Japan Proper:- Kyushu: Pref. Kumamoto: Tomioka-machi (Amakusa) (Dec. 21, 1939, N. Hiratsuka); Shimoda-mura (Amakusa) (Dec. 22, 1939, N. Hiratsuka). Pref. Kagoshima: Kagoshima-shi (Oct. 27, 1939, N. Hiratsuka).

Distribution. Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Ryukyu Isls., Formosa, Korea, China.

This species is a collective one which is parasitic on various composite plants, especially various species of *Artemisia* and *Chrysanthemum*. In Japanese Archipelago, it is widely distributed, extending from Hokkaido to Ryukyu Islands and Formosa.

The first reference to the present fungus was made by Dietel in 1905, under the name *Uredo Artemisiae-japonicae* Dietel based upon a specimen of the uredostage on *Artemisia japonica* Thunb. collected by T. Yoshinaga at Tonohama, Pref. Kochi, Japan. Later, in 1927, the writer found its uredo- and teleutostages on a specimen of *Artemisia montana* Pamp. which was collected by himself at Sapporo, Hokkaido, and he transferred it to the genus *Phakopsora* naming it *Phakopsora Artemisiae* Hiratsuka.

In 1953, the writer attempted the following inoculation experiments with the uredospores in order to determine the parasitism of a form of *Phakopsora Artemisiae* Hiratsuka on *Chrysanthemum Makinoi* Matsum. et Nakai. In the experiment, the uredospores of this fungus which were collected by the writer at Asakawa, Pref. Tokyo on October 18, 1953, were used as inocula. Inoculations were made with the uredospores on the following 15 plants of *Chrysanthemum*, viz., *Chrysanthemum nipponicum* Matsum, *Ch. Leucanthemum* L., *Ch. cinerariaefolium* Vis., *Ch. arcticum* L. subsp. *Maekawanum* Kitamura, *Ch. ornatum* Hemsl., *Ch. Shiwogiku* Kitamura, *Ch. pacificum* Nakai, *Ch. pacificum* var. *radiatum* Mak., *Ch. Yoshinagathum* Mak., *Ch. Makinoi* Matsum. et Nakai, *Ch. japonense* Nakai, *Ch. boreale* Mak., *Ch. indicum* L. and *Ch. morifolium* Ramat. var. *sinense* Mak. The results of the experiments are given in the following table.

As seen from the preceding table, infection followed with a marked development of uredosori on *Chrysanthemum Shiwogiku, Ch. pacificum, Ch. pacificum* var. *radiatum, Ch. Yoshinagathum, Ch. Makinoi* var. *wakasaense, Ch. boreale, Ch. morifolium* var. *sinense* and the control plant, *Chrysanthemum Makinoi,* while on the remaining plants no sign of uredosori appeared.

2. *Puccinia Chrysanthemi* Roze in Bull. Soc. Myc. Fr. XVII, p. 92 & figs. 1, 2, 1900; Hiratsuka, Uredinolog. Stud., p. 308, 1955; Ito, Myc. Fl. Jap. II. no. 3, p. 319 & fig. 414, 1950; Kusano in Ann. Myc. VI, p. 306, 1908; Bull. Coll. Agric. Tokyo Imp. Univ. VIII, p. 1, 1908; Saccardo, Syll. Fung. XVI, p. 296; Sydow, Monogr. Ured. I, p. 46, 1902; p. 854, 1904.

Table 1. Results of inoculation experiments with uredospores of *Phakopsora Artemisiae* Hiratsuka on *Chrysanthemum Makinoi* Matsum. et Nakai.

Plants inoculated	Date of inoculation	Date of first appearance of uredosori	Degree of suspectibility
Chrysanthemum nipponicum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 22, 1953	—	—
Ch. Leucanthemum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 19, 1953	—	—
Ch. cinerariaefolium	Oct. 23, 1953	—	—
Ch. arcticum subsp. *Maekawanum*	Oct. 19, 1953	—	—
Ch. ornatum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 22, 1953	—	—
Ch. Shiwogiku	Oct. 19, 1953	Nov. 16	++
	Oct. 22, 1953	Nov. 10	++
Ch. pacificum	Oct. 19, 1953	Nov. 18	++
	Oct. 22, 1953	Nov. 10	++
Ch. pacificum var. *radiatum*	Oct. 19, 1953	Nov. 8	++
Ch. Yoshinagathum	Oct. 22, 1953	Nov. 18	++
	Oct. 22, 1953	Nov. 16	++
	Oct. 23, 1953	Nov. 8	+++
Ch. japonense	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 22, 1953	—	—
Ch. Makinoi var. *wakasaense*	Oct. 20, 1953	Nov. 10	+
Ch. indicum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 22, 1953	—	—
Ch. boreale	Oct. 19, 1953	Nov. 8	++
	Oct. 23, 1953	Nov. 8	++
Ch. morifolium var. *sinense*	Oct. 19, 1953	Nov. 10	+++
Ch. Makinoi (control)	Oct. 22, 1953	Nov. 10	+++
	Oct. 19, 1953	Nov. 6	+++
	Oct. 22, 1953	Nov. 8	+++

Syn. *Puccinia Chrysanthemi-chinensis* Hennings in Hedwigia, XL, p. (26), 1901.

Dicaeoma Chrysanthemi Arthur in Proc. Ind. Acad. Sci (1903), p. 147, 1904.

Bullaria(?) Chrysanthemi Arthur, Résult. Sci. Congr. Internat. Bot. Vienne (1905), p. 346, 1906.

Specimens examined:

II, III. On *Chrysanthemum indicum* L. (*Abura-giku*).

Japan Proper:- Kyushu: Pref. Fukuoka: Mt. Wakasugi (May 19, 1941, Y. Maki; Oct. 19, 1941, E. Tobinaga); Wakamatsu-shi (May 11, 1941, E. Tobinaga); Mt. Fukuchi-yama (Oct. 25, 1936, E. Tobinaga); Omuta-shi (Ginsui-mura) (Dec. 7, 1935, E. Tobinaga). Pref. Oita: Hakusan-mura (Oct. 20, 1939, N. Hiratsuka). Pref. Kumamoto: Ariake-mura (Jan. 8, 1934 & Nov. 30, 1935, E. Tobinaga);

Shimoda-mura (Amakusa) (Dec. 21 & 22, 1939, N. Hiratsuka). Pref. Miyazaki: Takachiho-cho (Jan. 4, 1936, K. Ide; Oct. 19, 1941, S. Hirata); Mt. Sobosan (Oct. 18, 1941, S. Hirata). Pref. Kagoshima: Kagoshima-shi (Takeoka) (June 9, 1935, K. Ide).

II, III. On *Chrysanthemum Makinoi* Matsum. et Nakai (*Ryunogiku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Yamanashi: Mt. Fuji (Lake-side of Shoji-ko) (Aug. 24, 1950, S. Sato & S. Akasawa). Shikoku: Pref. Tokushima: Orono-mura (Nov. 2, 1941, T. Inobe).

II, III. On *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var. *sinense* Mak. (*Kiku*) (cultivated).

Japan Proper:- Hokkaido: Sapporo-shi (Sept. 10, 1922, Oct. 10 & Dec. 12, 1924, N. Hiratsuka); Sapporo-shi (Shiroishi-mura) (Aug. 3, 1899, Naoharu Hiratsuka). Honshu: Pref. Miyagi. Sendai-shi (Dec. 15, 1926, Naoharu Hiratsuka). Pref. Yamagata: Higashizawa-mura (July 11, 1933, M. Kato). Pref. Tochigi: Kuroiso-machi (Nov. 12, 1939, K. Ide). Pref. Tokyo: Tokyo (Koishikawa) (Oct. 22, 1899, N. Nanbu, *type* of *Puccinia Chrysanthemi-chinensis* Hennings!); Tokyo (Komaba) (Nov. 5, 1949, N. Hiratsuka; Oct. 8, 1950, S. Sato). Pref. Kanagawa: Mt. Oyama (Nov. 9, 1952, N. Hiratsuka). Pref. Nagano: Iida-shi (Sept. 30, 1930, K. Kimura). Pref. Tottori: Tottori-shi (July 7, 1939, M. Irie); Daisen-mura (Nov. 9, 1920, N. Hiratsuka). Pref. Hiroshima: Togawachi-mura (Nov. 11, 1939, Y. Morimoto). Shikoku: Pref. Tokushima: Kamiwakekamiyama-mura (Nov. 23, 1934, T. Yoshinaga). Pref. Kagawa: Hirai-machi (Aug. 16, 1938, S. Hirata). Pref. Kochi: Sakawa-machi (Nov., 1901, T. Yoshinaga). Kyushu: Pref. Fukuoka: Hirano (Dec. 5, 1951, E. Tobinaga); Yamaguchi-mura (Aug. 29, 1931, O. Ishiuchi); Kashii-machi (June 17, 1941, M. Nomiyama).

Ryukyu Isls.:- Amami-Oshima Isl.: Nase-shi (Oct., 1935, T. Tamotsu).

Korea:- Prov. Keiki: Keijyo (Aug. 21, 1940, N. Hiratsuka).

II, III. On *Chrysanthemum Shimotomaii* Mak. (*Nijiga-hamagiku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Shimane: Yunotsu-machi (Jan. 26, 1939, N. Hiratsuka).

II, III. On *Chrysanthemum Shiwogiku* Kitamura (*Shio-giku*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kochi: Yasu-machi (Sengenya) (Oct., 1908, T. Yoshinaga).

II, III. On *Chrysanthemum Zawadskii* Herb. var. *latilobum* Kitamura (*Chosen-nogiku*).

Korea:- Prov. Keiki: Sokitsu-men (Sept. 16, 1941, Y. Fujikuro). Prov. Kogen: Onseirei (Soto-Kongo) (Oct. 18, 1941, T. Osada). Prov. Kannan: Eiko (Eiko-gun) (Oct. 17, 1941, K. Fumiiwa).

Manchuria:- Tokuriji (Oct. 4, 1929 & Sept. 16, 1931, H. Takasugi).

Distribution. Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu), Ryukyu, Isls., Korea, Manchuria, China, North America, Europe, New Zealand, Australia, South America, Africa.

The black rust of the cultivated chrysanthemums, *Puccinia Chrysanthemi* Roze is a native of the Eastern Asia including Japan, Korea and China, where it has been known for many years. It was introduced into England about 1895 and into North America sometime previous to 1896, and quickly spread around the world wherever the chrysanthemum is grown as a green-house crop, largely by the distribution of diseased cuttings.

The present species was first described by Roze in 1900, based upon a specimen on *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var. *sinense* Mak. from France.

The writer attempted the following inoculation experiments with the uredospores in order to determine the parasitism of a form of *Puccinia Chrysanthemi* Roze on *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var. *sinense* Mak. Two series of experiments were carried out. In the first series, the experiments were made with the uredospores on *Chrysanthemum morifolium* var. *sinense* which were collected by S. Sato at the experimental field of our laboratory, on October 18, 1950. In the second series, the uredospores which were gotten from the green-house belonging to the Horticultural Division, the Faculty, on October 28, 1953 were used as inocula.

The uredospores were inoculated on leaves of the following 14 plants of *Chrysanthemum*, Viz. *Chrysanthemum nipponicum* Matsum., *Ch. Leucanthemum* L., *Ch. cinerariaefolium* Vis., *Ch. arcticum* L. subsp. *Maekawanum* Kitam., *Ch. ornatum* Hemsl., *Ch. Shiwogiku* Kitam., *Ch. pacificum* Nakai, *Ch. pacificum* var. *radiatum* Mak., *Ch. Makinoi* Matsum. et Nakai, *Ch. Yoshinagathum* Mak., *Ch. japonense* Nakai, *Ch. indicum* L., *Ch. boreale* Mak. and *Ch. morifolium* Ramat. var. *sinense* Mak. The results of the inoculation experiments are presented in the following table.

The above table shows that positive results were obtained on *Chrysanthemum pacificum* var. *radiatum, Ch. Makinoi, Ch. indicum* and *Ch. morifolium* var. *sinense,* while on the remaining plants inoculations were unsuccessful.

3. *Puccinia Horiana* Hennings in Hedwigia, XL, p. (25), 1901; Hiratsuka, Uredinolog. Stud., p. 316, 1955; Ito, Myc. Fl. Jap. II, no. 3, p. 320 & fig. 416, 1950; Kusano in Ann. Myc. VI, p. 311, 1908; Saccardo, Syll. Fung. XVI, p. 296; Sydow, Monogr. Ured. I, p. 48 & pl. III, fig. 40, 1902.

Table 2. Results of inoculation experiments with uredospores of *Puccinia Chrysanthemi* Roze on *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var. *sinense* Mak.

Plants inoculated	Date of inoculation	Date of first appearance of uredosori	Degree of susceptibility
Chrysanthemum nipponicum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 29, 1953	—	—
Ch. Leucanthemum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 29, 1953	—	—
Ch. cinerariaefolium	Oct. 10, 1950	—	—
	Oct. 19, 1953	—	—
Ch. arcticum	Oct. 19, 1953	—	—
subsp. *Maekawanum*	Oct. 29, 1953	—	—
Ch. ornatum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 29, 1953	—	—
Ch. Shiwogiku	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 29, 1953	—	—
	Oct. 10, 1950	—	—
Ch. pacificum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 29, 1953	—	—
Ch. pacificum var. *radiatum*	Oct. 19, 1953	Nov. 6	+
	Oct. 29, 1953	Nov. 8	+
Ch. Makinoi	Oct. 10, 1950	Oct. 25	+
	Oct. 12, 1950	Oct. 26	+
Ch. Yoshinagathum	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 29, 1953	—	—
Ch. japonense	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 29, 1953	—	—
Ch. indicum	Oct. 10, 1950	Oct. 26	+
Ch. boreale	Oct. 19, 1953	—	—
	Oct. 29, 1953	—	—
	Oct. 10, 1950	Oct. 26	++
Ch. morifolium	Oct. 12, 1950	Oct. 23	++
var. *sinense* (control)	Oct. 19, 1953	Nov. 10	+++
	Oct. 29, 1953	Nov. 6	+++

Specimens examined:

III. On *Chrysanthemum indicum* L. (*Abura-giku*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Tokushima: Washishiki-cho (Jan. 4, 1951, K. Ueta). Kyushu: Pref. Fukuoka: Omuta-shi (Miike) (March 20, 1935, E. Tobinaga); Miike-yama (July 22 & Dec. 8, 1951, E. Tobinaga). Pref. Kumamoto: Itsuma-mura (May 26, 1935, E. Tobinaga). Pref. Miyazaki: Aburatsu-machi (May 8, 1947, S. Hirata).

III. On *Chrysanthemum japonense* Nakai (*Noji-giku*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kochi: Akiyama-mura (Kodono) (May 23, 1908, T. Yoshinaga). Kyushu: Pref. Miyazaki:

Kinchaku-jima (Nov. 23, 1940, S. Hirata); Aoshima (July 3, 1942, N. Hiratsuka).

III. On *Chrysanthemum Makinoi* Matsum. et Nakai (*Ryunogiku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Shimane: Yokota-mura (June 25, 1937, N. Hiratsuka). Pref. Tottori: Mt. Daisen (Oct. 19, 1935, N. Hiratsuka; Aug. 2, 1943, T. Nishimura). Pref. Yamanashi: Mt. Fuji (Shoji-2-gome-Otawa) (Oct. 23, 1952, N. Hiratsuka & S. Sato). Pref. Shizuoka: Mt. Fuji (Subashiri-mura) (Aug. 15, 1950, Y. Hiratsuka); Mt. Fuji (Gotenba-Subashiri) (July 14, 1951, N. Hiratsuka & S. Sato). Pref. Wakayama: Mt. Izushi-yama (Aug. 4, 1937, E. Tobinaga). Shikoku: Pref. Kagawa: Hirai-machi (Aug. 16, 1938, S. Hirata). Pref. Tokushima: Aratano-cho (July 15, 1950, K. Ueta). Pref. Kochi: Asakura-mura (Nov. 10, 1910, T. Yoshinaga).

III. On *Chrysanthemum Makinoi* var. *wakasaense* Kitamura (*Chrysanthemum wakasaense* Shimotomai) (*Wakasa-hamagiku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Tottori: Tajiri-mura (June 23, 1929, N. Hiratsuka). Pref. Hyogo: Nishihama-mura (Aug. 16 & Sept. 11. 1938, N. Hiratsuka).

III. On *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var. *sinense* Mak. (*Kiku*) (*cultivated*).

Japan Proper:- Hokkaido: Sapporo (Sept. 25, 1924, S. Ito). Honshu: Pref. Niigata: Fukudo-mura (Oct. 5, 1903, K. Yoshino). Pref. Miyagi: Shiroishi-shi (Oct. 28, 1925, Naoharu Hiratsuka). Pref. Tokyo: Tokyo-to (Nishigahara) (July 28, 1895, S. Hori, *type* of *Puccinia Horiana* Hennings!); Tokyo-to (Komaba) (June 10, 1952, S. Sato). Pref. Tottori: Nawa-mura (Kanda-bara) (July 19, 1946, N. Hiratsuka). Pref. Hiroshima: Gono-mura (Aug. 8, 1940, Y. Morimoto). Kyushu: Pref. Miyazaki: Udo-mura (June 1, 1946, S. Hirata).

III. On *Chrysanthemum Shiwogiku* Kitamura (*Shio-giku*).

Japan Proper:- Shikoku: Pref. Kōchi: Yasu-mura (Tei-saki) (Dec. 24, 1924, T. Yoshinaga).

III. On *Chrysanthemum Shiwogiku* var. *kinokuniense* Shimotomai et Kitamura (*Kinokuni-shigiku*).

Japan Proper:- Honshu: Pref. Wakayama: Shirahama-cho (July, 1933, T. Yoshinaga).

Distribution. Japan (Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu) an China.

The present fungus is also very destructive, frequently resulting in complete loss of the crop in the green-house in Japan. It is widely distributed throughout Japan and Continental China.

It was first created by Hennings in 1901 under the name *Puccinia Horiana* Hennings based upon a specimen on *Chrysanthe-*

Table 3. Results of inoculation experiments with sporidia from teleutospores of *Puccinia Horiana* Hennings on *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var. *sinense* Mak.

Plants inoculated	Date of inoculation	Date of first appearance of teleutospori	Degree of susceptibility
Chrysanthemum coronarium	May 25, 1951	—	—
Ch. nipponicum	May 14, 1951		—
	Oct. 22, 1953	Nov. 8	+
Ch. Leucanthemum	May 14, 1951	—	—
	May 25, 1951	—	—
Ch. cinerariaefolium	May 14, 1951	—	—
	May 25, 1951	—	—
Ch. arcticum	May 14, 1951	June 2	+++
subsp. *Maekawanum*	May 25, 1951	June 18	+++
Ch. ornatum	May 14, 1951	—	—
	May 25, 1951	—	—
Ch. Shiwogiku	May 14, 1951	May 31	++
	May 25, 1951	June 18	++
Ch. pacificum	May 14, 1951	June 1	++
	May 25, 1951	June 18	+++
Ch. pacificum	May 14, 1951	—	—
var. *radiatum*	May 25, 1951	—	—
Ch. Makinoi	May 14, 1951	May 28	+
	May 25, 1951	June 15	+
Ch. Yoshinagathum	May 14, 1951	May 27	+
	May 25, 1951	June 10	+
Ch. japonense	May 14, 1951	—	—
	May 25, 1951	—	—
Ch. indicum	May 14, 1951	May 29	++
	May 25, 1951	June 18	++
Ch. boreale	May 25, 1951	—	—
	Oct. 29, 1953	Nov. 19	+
	May 14, 1951	May 25	++
Ch. morifolium	May 14, 1951	June 18	+++
var. *sinense* (control)	Oct. 22, 1953	Nov. 6	+++
	Oct. 29, 1953	Nov. 12	++

mum morifolium Ramat. var. *sinense* Mak., which was collected by S. Hori at Tokyo (Nishigahara), Japan on July 28, 1895.

In May, 1951 and October, 1953, the writer attempted a number of inoculation experiments in order to determine the parasitism of the present species, as related in the paragraph.

In the experiments of 1951, the teleutospores of present fungus on *Chrysanthemum morifolium* Ramat. var *sinense* Mak. which were collected by S. Sato at the experimental field belonging to Horticultural Division of the Faculty on May 1, 1951, were used as inocula. In the experiments of 1953, the teleutospores of this fungus on the same species which were collected by S. Sato at the experi-

mental field belonging to our laboratory on October 20, 1953, were used as inocula.

Inoculations were made with sporidia from the teleutospores on the following 15 plants of *Chrysanthemum*, viz. *Chrysanthemum coronarium* L., *Ch. nipponicum* Matsum., *Ch. Leucanthemum* L., *Ch. cinerariaefolium* Vis., *Ch. arcticum* L. subsp. *Maekawanum* Kitam., *Ch. ornatum* Hemsl., *Ch. Shiwogiku* Kitam., *Ch. pacificum* Nakai, *Ch. pacificum* var. *radiatum* Mak., *Ch. Makinoi* Matsum. et Nakai, *Ch. Yoshinagathum* Mak., *Ch. japonense* Nakai, *Ch. indicum* L., *Ch. boreale* Mak. and *Ch. morifolium* Ramal. var *sinense* Mak. The results of the inoculation experiments are recorded in the following table.

The results given in the foregoing table, show that teleutospores were produced on *Chrysanthemum nipponicum, Ch. arcticum* subsp. *Maekawanum, Ch. Shiwogiku, Ch. pacificum, Ch. Makinoi, Ch. Yoshinagathum, Ch. indicum, Ch. boreale* and *Ch. morifolium* var. *sinense,* while on the remaining plants inoculations were unsuccessful.

The writer wishes to acknowledge his indebtedness to Mr. Sohji Sato for his faitful help on the present investigations.

Fusicoccum Petrakii n. sp.

Auct. Aniceta Clotilde dos Santos (Estação Agronomica Nacional Sacavem e Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquicolas Lisboa—Portugal).

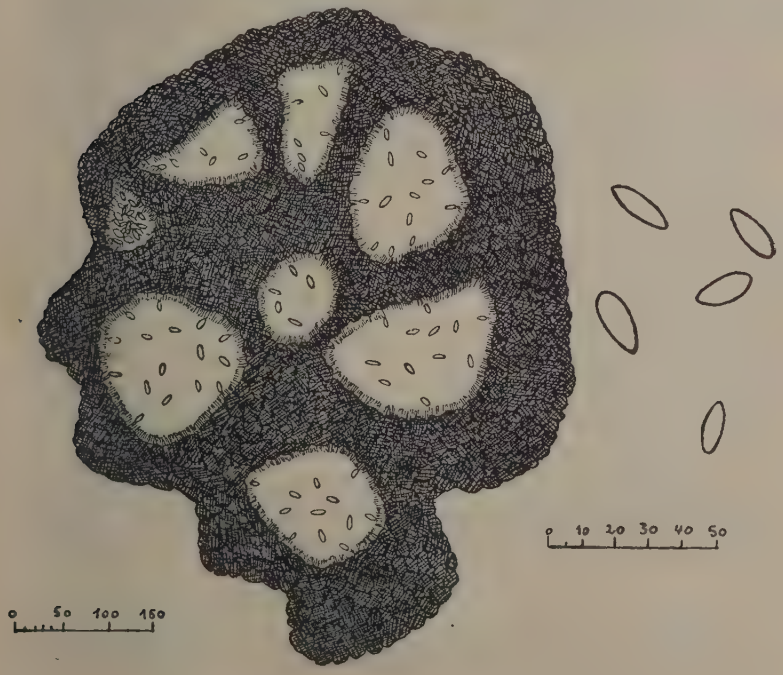
Cum icone.

Fusicoccum Petrakii n. sp.

Stromatibus sparsis vel geminatis, primo tectis, demum erumpentibus, 3—8-locularibus, nigerrimis; loculis irregularibus, 165—225 ⇌ 90—105 μ; sporophoris fasciculatis, achrois, 7.5—10.2 ⇌ 1.4—2.7 μ; sporulis numerosis, fusoideis vel ovoideis, rectis, eguttulatis, continuis, hyalinis, 17—20.4 ⇌ 6.8—7.4 μ.

In ramis *Pterosparti tridentati* (L.) Wk. et Lge., prope Arouca-Serra da Truta, leg. Aniceta Santos, 1. novembri 1954.

A praeclarissimo Dr. F. Petrak dicata species.



Additional new or unusual North American Agarics

By Alexander H. Smith*).

Data on the species presented here has been accumulated over the years since 1935 when the writer first began his intensive study of the agarics of the western United States. The collecting expeditions were financed in a number of ways and it is a pleasure to acknowledge the aid received from the various sources. The Faculty Research Fund of the University of Michigan has supported the work both in the western states and in Michigan with numerous grants over the years. The generosity of Wm. B. Gruber of Portland, Oregon was a major factor in the expeditions to the region around Mt. Hood, Oregon. A grant from the National Science Foundation, which covered the expense of the expedition during the season of 1954 into central Idaho, and Mt. Rainier National Park in Washington, was most important and is gratefully acknowledged. Funds furnished by the Foundation for assistance in the laboratory have been a major help in the study of specimens.

A number of the species published here were collected the summer Dr. Petrak visited the University of Wyoming Science Camp above Centennial, Wyoming where he attended the foray there of the Mycological Society of America.

In all, eight new species, one new variety and four previously described but rare taxa are included. The specimens have been deposited in the University of Michigan Herbarium. Color terms within quotation marks are taken from Ridgeway, Color Standards and Color Nomenclature, 1912, Washington, D. C. Those within brackets are taken from Maerz, A. J. and M. R. Paul, A Dictionary of Color, first edition, New York.

Cystoderma contortipes A. H. Smith and D. E. Stuntz, sp. nov.

Pileus circa 1 cm. latus, 4 mm. altus, obtusus, fusco-violaceus, siccus, subfibrillosus; lamellae distantes, griseo-lilaceae, subdecurrentes, latae; stipes 1.5 cm. altus, 1 mm. crassus, deorsum carnosus et undulatus, incrassatus, pallide argillaceus, sursum griseo-lilaceus; sporae 4—5 μ, amyloideae; hyphae fibulatae.

---

*) Papers from the University of Michigan Herbarium and the Department of Botany, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conservatum: legit prope Martin Lake Trail, Mt. Baker, Wash., Sept. 8, 1941, A. H. Smith n. 16716.

Pileus 8 mm. broad, 4 mm. high, apex obtuse, sides parallel, "light brownish drab" on margin, "dark grayish brown" on disc (very dull purplish on disc, paler lilac gray on margin), appearing innately fibrillose under a lens, margin fringed at first, *not* striate; flesh thin, fragile, concolorous with surface, odor and taste not recorded; lamellae distant, 16 reach stipe, 1 tier of lamellulae (poorly developed), very broad, broadly arcuate-subdecurrent, edges even, "pale vinaceous drab"; stipe 15 mm. long, 1 mm. thick, equal above a cartilaginous pallid cinnamon-buff sclerotoid mass, surface (above sclerotium) minutely fibrillose to squamulose to the apex, squamules grayish, ground color "dark vinaceous drab", sclerotium homogeneous and concolorous throughout.

Spores 4—5 μ, globose, hyaline under mic. in KOH, dull gray in Melzer's reagent, appearing smooth but in Melzer's appearing to have a faintly marbled surface; basidia 4-spored, 20—25 ⇌ 6—7 μ, hyaline in KOH; pleuro- and cheilocystidia none seen; gill trama interwoven, hyaline in KOH; pileus trama with a cuticular layer of large hyphal cells with dull lilac content when fresh (and fuscous walls as revived in KOH), the free ends projecting and the cells showing some tendency toward the *Cystoderma*-type; clamp connections present.

Habit, habitat and distribution: Solitary on a conifer log, Martin Lake Trail, Mt. Baker, Wash., Sept. 8, 1941, Sm-16716.

Observations: The globose amyloid spores, grayish fibrillose-squamulose stipe, sclerotoid base of stipe and generally violaceous color are distinctive. This species appears to be most closely related to *Cystoderma fallax* in the color of the apex of the stipe and lamellae, and in the lack of a typical *Cystoderma*-type cuticle of the pileus. The spores appear somewhat angular in mounts of fresh material in water, but this does not show on spores revived in KOH or Melzer's. This species is to be regarded as a primitive type of *Cystoderma* in which the characteristic aspects of the veil are at best poorly developed.

A second collection of numerous fruiting bodies was found by Stuntz and Smith on the Tacoma Prairies (Stuntz 1170). The data on this collection are more extensive, but because the specimens have not been available for re-examination, the description is given separately. It is as follows:

Pileus 5—18 mm., campanulate to convex, expanding and remaining campanulate, or finally becoming shallowly convex; margin straight from the first, not involute, even, entire, appressed-

fibrillose, remaining so, becoming a little shaggy-fibrillose, in age narrowly reflexed; surface dry, at first smooth, appressed-fibrillose- or tomentose-squarrose at the center, the squarrae tiny, recurved, and of cuticular origin; toward the margin remaining appressed-fibrillose or becoming somewhat shaggy-fibrillose (sub lente); or the cuticle not forming squarrae as above, or forming appressed ones, or merely somewhat lacerate; color "benzo brown", "brownish drab", or "cinnamon drab" at the center; "light drab" at the margin (or neutral tint [361 t.—2,3] to [Parma violet 200 t.—3,4] or "deep brownish drab" at the center): context 1—2 mm. near the disk, soft, fragile, greyish vinaceous, same color as pileus surface; odor none.

Lamellae broadly and squarely adnate and decurrent by a tooth, then becoming truly short-decurrent as the pileus expands; triangular, bluntly pointed at the margin; broad, 2.5 ⇌ 4 mm. to 2 ⇌ 7 mm., subdistant to distant, 15—30 reach the stipe, with about as many inserted in unequal lengths; rather thick, waxy-looking, usually intervenose; edges plane, even, concolorous; color "ecru drab", becoming "light cinnamon drab", "light brownish drab", "brownish drab", "benzo brown", or "deep brownish drab".

Stipe 1.5—3.5 cm. long, 1—3.5 mm. thick (average 1.5 mm.), cylindrical, equal above the peculiar fleshy, swollen, bottle-like base, confluent with other stipe bases and springing from a fleshy tuberous or sclerotium-like mass of fungous material; swollen portion 1—1.5 cm. long, 3—5 mm. thick; soon narrowly hollow, the context fragile, satiny, concolorous with the pileus trama above, cream-color in the swollen base; surface peronate above the swollen base with a floccose coat, forming floccose squarrae or irregular patches, patches smaller and sparser upward, the apex merely sparsely pruinose-fibrillose; satiny and shining under this coating and becoming more satiny as the coating becomes obliterated; base merely matte, dull appressed-fibrillose; color of swollen base "cartride-buff", becoming "cream-buff", "chamois", or "cinnamon-buff", upper part of stipe "pale ecru drab", then "ecru drab" to "drab grey", "light brownish drab", "brownish drab", or "benzo brown".

Spores 4—5.3 μ, globose to subglobose, obscurely angular; no pleurocystidia or cheilocystidia seen; trama of lamellae partly interwoven, mostly parallel, of short, inflated, subellipsoidal cells; cuticle of pileus loosely interwoven, of branched hyphae with conspicuous clamp connections.

Collected October 26, 1941: Tacoma Prairies, Tenino Junction: solitary to caespitose in moss, open places in Douglas Fir woods; A. H. Smith and D. E. Stuntz (Stz. 1170).

Galerina diabolissima sp. nov.

Pileus 3—5 mm. latus, conicus, demum convexus, glaber, hygrophanus, fulvus dein pallide argillaceus; lamellae latae, subdistantes, adnatae; stipe 2—5 cm. longus, 1 mm. crassus, fragilissimus, pileo concolor; velum nullum; sporae 7—8 ⇌ 4.2—4.7 μ, subverrucosae; pleurocystidia 26—38 ⇌ 7—11 μ, fusoideo-ventricosa, ad basin ochraceo-fulva et crasse tunicata; hyphae fibulatae.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conservatum: legit prope Shingle Creek, Seven Devil's Mts., Hell's Canyon area, Idaho, July 26, 1954, A. H. Smith n. 45382.

Pileus 3—5 mm. broad, conic becoming convex, glabrous, moist, hygrophanous, near "tawny" moist and cinnamon-buff faded, somewhat striate moist; flesh thin, fragile, tawny.

Lamellae broad and ventricose, ascending adnate, subdistant, reddish tawny, edges even.

Stipe 2—2.5 cm. long, less than 1 mm. thick, terete, equal, delicate, evenly colored and slightly paler than the pileus, no evidence of a veil present on young specimens.

Spores 7—8 ⇌ 4.2—4.7 μ, ovate with a tendency toward a snout-like apex in face view, inequilateral in side view and with a tendency toward a snout-like apex, callus present at apex but not a true pore, surface finely verrucose and plage area as a rule not differentiated (a smooth plage seen in a few spores), dingy clay color to dark cinnamon-buff in KOH; basidia 4-spored, 22—27 ⇌ 7—8 μ, hyaline in KOH; pleurocystidia scattered, 26—38 ⇌ 7—11 μ, fusoid-ventricose, apices subacute, ventricose lower part usually with ochraceous tawny very slightly thickened walls, wall of neck and upper ventricose part hyaline, smooth, and thin; cheilocystidia similar to pleurocystidia; gill trama of interwoven hyphae with ochraceous walls in KOH; pileus trama of greatly enlarged hyphae beneath a thin non-gelatinous pellicle of appressed hyphae, the large cells with tawny to ochraceous encrusting pigment generally heavily encrusted; clamp connections present.

Habit, habitat and distribution: Gregarious on thin moss cover over exposed soil along the road, Shingle Creek, Seven Devil's Mts., Hell's Canyon area, Idaho, July 26, 1954, Sm-45382.

Observations: The pleurocystidia and cheilocystidia with the lower part having tawny to ochraceous walls in KOH, the failure of a smooth plage to develop on most spores, the lack of a veil and the narrow spores separate it from all members of the stirps minima. The presence of clamps in conjunction with the failure of the plage area to become smooth is one of the few instances of intergradation to the section Tubariopsis which has been encountered. Since a plage

is occasionally present, and clamps are abundant, the species is placed in Eugalerina. In the characters of the cystidia it is close to *G. oreina* but the spores of the two readily separate them.

Galerina farinaceae sp. nov.

Pileus 8—15 mm. latus, conicus, demum campanulatus, valde striatus, fulvus; sapor farinaceus; lamellae distantes vel subdistantes, latae, adnatae, pallide fulvae; stipes 3—8 cm. longus, 1—1.5 mm. crassus, pileo concolor, glaber; velum nullum; sporae 8—10(12) ⇌ 5—6 μ, calyptratae; cheilocystidia 26—35 ⇌ 8—11 μ, late fusoideo-ventricosa, obtusa; hyphae fibulatae.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conservatum: legit Tahquamenon Falls State Park, Luce County, Michigan, Aug. 25, 1955, Smith n. 50296.

Pileus 8—15 mm. broad, obtusely conic with an appressed margin when young, becoming obtusely campanulate to broadly conic, surface glabrous, moist, hygrophanous, conspicuously striate moist, "tawny" or a richer fulvous varying to "ochraceous tawny", dingy ochraceous faded; flesh thin and membranous, odor none, taste distinctly farinaceous.

Lamellae distant to subdistant, adnate, broad, pale buff becoming ochraceous tawny, edges even.

Stipe 3—8 cm. long, 1—1.5 mm. thick, equal, flexuous, pale ochraceous or almost as dark as the pileus but evenly colored, perfectly naked and moist (no sign of a veil).

Spores 8—10(12) ⇌ 5—6 μ, ovate in face view, inequilateral in side view, dark ochraceous tawny in KOH, calyptrate and occasionally with blisters in addition; basidia 2- and 4-spored, hyaline to yellowish in KOH; pleurocystidia none; cheilocystidia 26—35 ⇌ 8—11 μ, broadly fusoid-ventricose with obtuse to slightly enlarged apices, hyaline in KOH; gill trama subparallel, hyaline to yellowish in KOH; pileus trama of pigment-encrusted hyphae; clamps present.

Habit, habitat and distribution: Gregarious on *Sphagnum,* Tahquamenon Falls State Park, Mich., Aug. 25, 1955, Sm. 50296.

Observations: This species has smaller spores than *Galerina hypnorum* var. *evelata* Singer, and in addition has a farinaceous taste. There is also a distinct difference in the size of the cheilocystidia (26—35 ⇌ 8—11 as compared with 40—50 ⇌ 11—14 μ). *Galerina acicola* is not found on sphagnum and lacks a farinaceous taste. *Galerina sphagnicola* Atkinson is closest but this species has a rudimentary veil and lacks a farinaceous taste. Coll. Sm-50361 from Trout Lake, Michigan in a *Polytrichum* bog, may be an intermediate form. In it, however, numerous capitate cheilocystidia were present as was a slight farinaceous taste.

Galerina psathyrelloides sp. nov.

Pileus 10—15(20) mm. latus, obtusus demum campanulatus, hygrophanus, obscure argillaceus dein pallescens; fragilis; lamellae confertae, latae, adnatae, secedentes; stipes 2—3 cm. longus, 2—2.5 mm. crassus, pileo concolor, velum sparsum, subochraceum; sporae 11—13 ⇌ 6—7.5 μ, calyptratae; cheilocystidia 40—55 ⇌ 7—12 × 5—7 μ, obtusa vel subcapitata.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conservatum: legit prope Univ. Mich. Biol. Station, Cheboygan County, Mich., Oct. 5, 1955, Smith n. 50935.

Pileus 10—15(20) mm. broad, obtuse when young, expanding to obtusely campanulate, surface moist, glabrous, hygrophanous, near "snuff brown" moist, soon fading to dingy cinnamon-buff, striate when moist and glabrous except for marginal veil fibrils; flesh very soft and fragile, odor and taste not distinctive.

Lamellae close, broad, adnate, readily seceding, pale buff becoming dingy ochraceous tawny, edges often crenulate.

Stipe 2—3 cm. long, 2—2.5 mm. thick, terete hollow, concolorous with the pileus or a little paler, evenly colored throughout, undulating, with a few pale buff fibrils from the rudimentary veil lower down.

Spores "buckthorn brown" in deposit, 11—13 ⇌ 6—7(7.5) μ, ovate to obscurely angular-ovate in face view, inequilateral in side view, many calyptrate in face view, plage clearly delimited, outer layer smooth to slightly wrinkled under high-dry, occasionally the outer layer extending over the plage as a blister, inner wall thick and dull brown (near "snuff brown") in KOH; basidia 4-spored, 26—28 ⇌ 8—9 μ, clavate, hyaline in KOH; pleurocystidia none; cheilocystidia abundant, fusoid ventricose becoming subcylindric, 40—55 ⇌ 7—12 ⇌ 5—7 μ, apices obtuse to subcapitate, hyaline in KOH individually but pale ochraceous in mass, somewhat agglutinated in KOH, thin-walled, smooth; gill trama somewhat interwoven; pileus trama without a distinctive pellicle, the hyphae near the surface encrusted with pigment and 5—12 μ in diam.; clamps present but not abundant.

Habit, habitat and distribution: Gregarious to subcespitose on muck in a cedar swamp, Tahquamenon Falls State Park, Mich., Oct. 5, 1955, Sm-50755; and Cheboygan County, Oct. 9, 1955, Sm-50935-type.

Observations: This species in the field reminds one of a *Psathyrella* in the *P. obtusata* group because of the dull colors and very fragile *Psathyrella*-like consistency. It is close to *G. agloea* but the stipe is not as dark as in that species, the veil is buff colored, and there is a tendency for the spores to be somewhat angular as seen in face view. It may also be close to *G. cerina* var. *luteovelata* but that variety has cheilocystidia 9—12 μ broad at the apices in some and the apices are broadly rounded. Also, the aspect of the *G. cerina*

variants is typically of *Galerina* whereas that of the present species is decidedly that of *Psathyrella*. *G. psathyrelloides* is not a moss inhabiting fungus as is *G. cerina* and its variants.

Galerina cedretorum var. **microspora** var. nov.

Var. *cedretorum* differt: sporae 8—10 ⇌ 5—6 μ; basidia bispora.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conservatum: legit Wilderness Park, Emmet County, Mich., Oct. 7, 1955, Smith n. 50911.

Pileus 1—2 cm. broad, obtusely conic to convex sometimes campanulate, surface glabrous, moist, translucent-striate, hygrophanous, ochraceous tawny fading to pale "cinnamon-buff"; flesh thin, odor and taste not recorded.

Lamellae narrow, close, adnate, ascending to nearly horizontal, pale buff becoming pale ochraceous tawny, edges fimbriate.

Stipe 2.5—4 cm long, ± 1.5 mm. thick, equal, cartilaginous, dark brown to bister at base and change progressing upward in age, usually pallid honey-color above, glabrous or with a few silky fibrils, apex pruinose; veil not evident — if present rudimentary.

Spores 8—10 ⇌ 5—6 μ, ovate in face view, inequilateral in side view, distinclty roughened (as seen under a 4 mm. dry objective), with a well defined smooth plage, dark ochraceous tawny to rusty brown in KOH; basidia *2-spored,* hyaline in KOH; pleurocystidia scattered, 45—60 ⇌ 10—15 μ, fusoid-ventricose, apices acute to subacute, hyaline, thinwalled, smooth; cheilocystidia 40—55 ⇌ 7—11 μ, narrowly fusoid-ventricose, apices obtuse to subacute, hyaline, smooth, thin-walled; gill trama parallel, hyaline to yellowish in KOH; pileus trama with a hyaline layer of non-gelatinous hyphae 4—6 μ in diam. over the surface, beneath this are hyphae with ochraceous encrusting pigment (hyaline encrusting material may be present on the hyphae of the cuticle); clamps present.

Habit, habitat and distribution: In a clearing through a mixed forest of aspen, birch, balsam, pine and black spruce, on debris in a grassy spot. Wilderness Park, Emmet County, Mich., Oct. 7, 1955, Sm-50911.

Observations: This is the two-spored form of the variety. When the four-spored form is found it is expected to have even smaller spores. I would venture to predict, if the usual ratio between 2- and 4-spored forms holds, that they will measure 6.5—8 ⇌ ± 5 μ.

Kuehneromyces alpinus sp. nov.

Pileus 2—3.5 cm. latus, convexus, badius demum fulvus et subfurfuraceus; lamellae confertae, angustae, adnatae, obscure cinnamomeae; stipes 3—4.5 cm. longus, 1.5—2.5 mm. crassus, glaber, deorsum obscure badius; velum nullum; sporae 8—9.5 ⇌ 5.5—6.5 ⇌ 6.5—8 μ; truncatae, subverrucosae, fulvae; cheilocystidia 16—20 ⇌ 9—13 μ, subglobosa, subochracea; hyphae fibulatae.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conservatum: legit prope Papoose Creek, Seven Devil's Mts., Hell's Canyon area, Idaho, Aug. 23, 1954, Smith n. 46580.

Pileus 2—3.5 cm. broad, broadly convex with an incurved margin, becoming plane to shallowly depressed, margin often uplifted in age, surface moist and hygrophanous, "russet" over all when young, fading out to various shades of tawny, margin opaque to faintly striate, surface obscurely innately squamulose at first (before fading), when faded obscurely to distinctly furfuraceous; flesh concolorous with surface, no distinctive odor or taste, no color change.

Lamellae close, 3 tiers of lamellulae, narrow to moderately broad, depressed-adnate to bluntly adnate, rich dark cinnamon when young, nearly concolorous with the pileus in age; edges even at first but becoming wavy to eroded in age.

Stipe 3—4.5 cm. long, 1.5—2.5 mm. thick, equal, fragile, tubular, concolorous with pileus, evenly faintly silky fibrillose but no pruina present and no veil, base darkening to blackish brown in age, coated at and near attachment with white mycelium.

Spores 8—9.5 ⇌ 5.5—6.5 ⇌ 6.5—8 μ, broadly ellipsoid in side view, broadly oval to subcircular in outline in face view, apical pore present but inconspicuous, outer wall yellowish to nearly hyaline and warty-wrinkled, inner wall thickened and rich rusty cinnamon in KOH, the outer wall tending to slough off irregularly; basidia 4-spored, 22—24 ⇌ 7—8 μ, hyaline in KOH; pleurocystidia none; cheilocystidia 16—20 ⇌ 9—13 μ, clavate to nearly globose, mostly with ochraceous content (in KOH), smooth, thin-walled; gill trama yellowish in H_2O and KOH, somewhat interwoven; pileus trama floccose-interwoven, yellowish except for the bay-brown cuticular region, with fascicles of hyphae having ellipsoid to elongate heavily encrusted cells; clamp connections present.

Habit, habitat and distribution: Scattered to gregarious on wet soil, Papoose Creek, Seven Devil's Mts., Idaho, August 23, 1954, Bigelow and Smith-46580.

Observations: The distinctive features are the practically imbedded cheilocystidia, the roughened spores, and the silky stipe which in age darkens at the base. The color of the spores when fresh is that of the section Flammula in *Pholiota*, in other words, typical of the rusty-brown spored group.

Kuehneromyces carbonicola sp. nov.

Pileus 1—3(4) cm. latus, convexus, obscure cinnamomeo-brunneus, hygrophanus, demum fulvus, lubricus, glaber; lamellae latae, adnatae, pallide fulvae demum fulvae; stipes 3—5 cm. longus, 2.5—3.5 mm. crassus, sericeus, deorsum obscure brunneus; sporae 8—11.5 ⇌ 6—6.5 ⇌ 7—9 μ, ferrugineo-fulvae, crasso-tunicatae, subtruncatae;

cheilocystidia 20—26 ⇌ 8—13 μ, fusoide ventricosa, subacuta; hyphae fibulatae.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conservatum: legit prope Lick Creek Summit, 7000 ft., Payette National Forest, Idaho, July 5, 1954, Smith n. 44640.

Pileus 1—3(4) cm. broad, broadly convex with an incurved margin, expanding to plane or nearly so, color "natal brown" at first but gradually becoming paler (to "warm sepia"), hygrophanous, fading to a bright or a dingy tawny, lubricous, glabrous or with a faint marginal zone of pallid fibrils from the thin veil; flesh fragile, watery brown fading to buff, odor and taste none.

Lamellae broad, adnate, seceding at times, ± ochraceous tawny (paler when young, darker in age) edges somewhat fimbriate.

Stipe 3—5 cm. long, 2.5—3.5 mm. thick above, lower three fourths silky from the remnants of a thin veil and at first with a superior fibrillose zone where the veil breaks, apex naked and shining, watery brown above, darker brown below and becoming bister from the base upward in age.

Spores 8—11.5 ⇌ 6—6.5 ⇌ 7—9 μ, elliptic in side view, angular-ovate to broadly oval in face view or some almost kite-shaped, smooth in KOH, with a very thick wall (0.5—0.8 μ) rich reddish cinnamon in KOH, apical pore present and apex more or less truncate; basidia 23—26 ⇌ 8—10(11) μ, clavate, hyaline in KOH; pleurocystidia none; cheilocystidia present, abundant but readily collapsing and not easily demonstrated on old gills, 20—26 ⇌ 8—13 μ, fusoid-ventricose with short necks and obtuse to subacute apices, hyaline, smooth, thin-walled; gill trama parallel, pale cinnamon in KOH, hyaline in H_2O when fresh but with hyaline incrusting particles along the walls; pileus trama floccose-interwoven; cuticle of compactly appressed enlarged hyphal cells with ochraceous walls in H_2O when fresh and dark rusty brown revived in KOH, the cells ± ellipsoid (10—18 μ in diam.) and hyphae radial, pigment mostly in the wall, encrustations not conspicuous; clamp connections present.

Habit, habitat and distribution: Densely gregarious on burned soil, Lick Creek Summit, Payette National Forest, Idaho, July 5, 1954, H. V. & A. H. Smith (Sm-44640).

Observations: The lubricous pileus, dull reddish brown color and mild taste distinguish it. In KOH the color of the spore would seem to suggest a relationship with *Conocybe* but the other characters do not bear this out. The relationship as I see it at present is with the section Flammula of *Pholiota*. For a time I considered erecting a new genus for this species on the basis of spore characters, but I am now convinced that it is better to place it in *Kuehneromyces*. This opinion was influenced in a large measure by a collection Wm. Bridge Cooke made of a third species apparently belonging to

this same group which has the gelatinous subhymenium and pleurocystidia of section *Flammula*. I have not described it here for lack of certain data needed to completely characterize it.

Pleurotus albolonatus (Pk.) Kauffman.

Pileus 5—10 cm. or more broad, resupinate at first lateral, sessile, becoming abovate, reniform or globelliform, broadly convex, to subexpanded, margin long remaining inrolled, surface dry and pulverulent-tomentose, white to whitish or in age pale buff; flesh pliant, thin, odor and taste not recorded.

Lamellae decurrent on the stipe-like base, very crowded, narrow, white to yellowish occasionally forked, thin, edges even.

Stipe lacking.

Spores white in deposit, globose to subglobose 4—6 ⇌ 4—5 μ, hyaline in KOH, yellowish in Melzer's, smooth, thin-walled; basidia 4-spored, 20—23 ⇌ 6—7 μ, hyaline in KOH, yellowish in Melzer'; pleurocystidia none; cheilocystidia abundant to rare, 26—35 ⇌ 5—10 μ, fusoid-ventricose with filamentose necks which vary from flexuous to contorted, hyaline in KOH, yellowish in Melzer's sol., basal ventricose part usually obscured among the basidia; gill trama of intricately interwoven hyaline hyphae, the subhymenium more transparent than the tramal body but not gelatinous; pileus trama entirely of floccose interwoven, hyaline, non-amyloid hyphae very profusely branched and with slightly thickened walls, cuticle not differentiated but a sparse to dense tangled growth of hyphal tips (almost a turf) forming, the filaments 2—4 μ in diam. and with thin hyaline walls; clamps present.

Habit, habitat and distribution: Gregarious on a hemlock log, Houghton, Mich. fide CHK.

Observations: There are no gelatinous layers in the specimens studied, which is in contrast to Kauffman's statement that they are present. This collection looks like *P. porrigens* to me except for the cheilocystidia.

The type from Bay View checks with the Houghton specimens. There are no gelatinous layers in the pileus. The cheilocystidia are fusoid-ventricose as in the Houghton material but in addition some are ventricose-capitate, and some clavate with knoblike projections, all of these, however, are inconspicuous and hard to find.

As a result of the type study it is clear that *C. albolonatus* has no true gelatinous layers in the carpophore or hymenophore. The species is to be regarded as very close to *P. porrigens* if it actually is not identical with it. *P. porrigens* is not considered to have cheilocystidia.

Pleurotus columbinus Quel. sensu Kühner & Romagnesi.

Pileus 4—9 cm. broad, imbricate and ± spathulate to fan-shaped, margin inrolled, surface glabrous, moist, hygrophanous, bluish umber

to greenish gray or finally brownish gray to wood brown (tinge of vinaceous present), pallid grayish incarnate (near "avellaneous") faded; flesh watery grayish pallid fading to whitish, odor fungoid, taste pleasant.

Lamellae close, decurrent, narrow to moderately broad, pallid, often anastomosing on the stipe-like base, edges drying grayish.

Stipe lacking to poorly developed and appearing as a narrowed part of the pileus which is not marginate behind.

Spores 9—12.5 ⇌ 3.5—4.3 μ, subcylindric, with a slight suprahilar depression, smooth, thin-walled, hyaline in KOH, yellowish in iodine; basidia 4-spored, 30—40 ⇌ 5—6 μ, hyaline in KOH, yellowish in iodine; pleurocystidia none; cheilocystidia imbedded and inconspicuous, subcylindric to slightly ventricose at base and 30—35 ⇌ 6—8 μ or basidioid but more irregular in outline; gill trama intricately interwoven, hyaline in KOH, yellowish in iodine; pileus trama compactly interwoven, hyaline in KOH, yellowish in iodine, hyphae unenlarged, thin-walled; cuticle a thick layer of narrower (2.5—4 μ) hyphae mostly with dingy yellowish content in KOH, subgelatinous in KOH; clamps present.

Habit, habitat and distribution: Imbricate on conifer logs. Payette Lakes, Idaho, June 30, 1954, Sm-44436.

Observations: A spore deposit was not obtained. This taxon of the *P. ostreatus* group, when the sum of all its characters is taken into account, appears to me to be worth recognizing at the species level. The color, habitat on conifers, long spores and pigment in the cuticular elements are diagnostic. These characters appear individually in other taxa in the complex, and this has confused the situation in the past at least in North America.

Pleurotus elongatipes Pk.

Pileus 5—10 cm. broad, convex or nearly plane, glabrous, white, margin even; flesh thin, white, odor and taste not recorded.

Lamellae adnexed becoming emarginate, rounded next to the stipe, close, moderately broad, thin, white, edges even.

Stipe 5—15 cm. long, 6—10 mm. thick, stuffed becoming hollow, variously curved or flexuous, usually eccentric, white, glabrous above, more or less tomentose toward the base.

Spores globose or nearly so, 4—5 μ in diam., smooth, hyaline in KOH, yellowish in iodine; basidia 4-spored, 20—25 ⇌ 6—7 μ, hyaline in KOH, yellowish in iodine; pleurocystidia none; cheilocystidia none; gill trama of subparallel to interwoven hyphae, hyaline in KOH and walls appearing somewhat glassy and slightly thickened in KOH, yellowish and thin-walled in iodine; pileus trama of floccose-interwoven hyphae, hyaline in KOH and yellowish in iodine, hyphae 5—12 μ in diam. and with slightly thickened walls in KOH,

some with long thorn-like projections; cuticle a layer of gelatinous narrow (2—5 μ) hyaline hyphae appressed and interwoven; clamp conections present.

Habit, habitat and distribution: On hardwood logs, Wayne County, Mich., Oct. 5, 1907, O. E. Fischer (type).

Observations: The stipe which becomes hollow in age, the tramal hyphae which appear to have slightly thickened walls in KOH, and the gelatinous pellicle are the important characters. The above data are taken from the type and original description.

The following description is drawn from numerous collections from the western United States:

Pileus 4—10 cm. broad, convex with an inrolled margin expanding to plane or slightly depressed, glabrous, lubricous to subviscid and shining, mottled with large watery darker spots over the disc, "vinaceous buff" or nearly so over disc, margin "tilleul buff", cuticle cartilaginous and rigid; flesh watery vinaceous buff to pallid, fairly thick and pliant, odor and taste fugoid — as in *P. ostreatus*.

Lamellae close, narrow, sharply adnexed, white to "tilleul buff", thin and pliant, edges even and not staining appreciably.

Stipe 3—7 cm. long, 1—2.5 cm. thick, eccentric to central stuffed becoming hollow, rather fibrous-cartilaginous, pubescent at base, concolorous with gills, faintly pubescent above, not discoloring appreciably; veil lacking.

Spores 4.5—5.5 ⇌ 4.5 μ, globose to subglobose, smooth, hyaline in KOH and yellowish in iodine; basidia 4-spored, 25—30 ⇌ 6—7 μ, hyaline in KOH, yellowish in iodine; pleurocystidia none; cheilocystidia none; gill trama subparallel to interwoven, the hyphae with slightly thickened walls, hyaline in KOH and yellowish in Melzer's, subhymenium filamentous, narrow and generally indistinctive; pileus trama of floccose-interwoven hyaline hyphae with slightly thickened walls (appearing thin-walled in Melzer's); cuticle a thick layer of interwoven gelatinous hyphae ± 2 μ in diam.; clamp connections present.

Habit, habitat and distribution: Cespitose gregarious on decaying alder, Lower Tahome Creek, Mt. Rainier National Park, Wash., Oct. 15, 1954, coll. Sm-48968 is a typical collection.

Observations: Apparently the hyphal walls of both pileus and gill trama swell slightly in KOH thus giving the impression of a tendency toward the thick-walled condition. It is clear to me that the species is typically western in distribution but does extend to the Great Lakes region. This pattern is exactly parallel to that of *Boletus mirabilis*, only by accident the *Pleurotus* was described from the area where it occurs only rarely instead of from its region of greatest abundance.

Pleurotus inversus Kauff. & Smith.

Pileus 2—4 cm. broad, 3—5 cm. high, marginate behind, at first ± spathulate, becoming somewhat infundibuliform or open part way on one side, watery-brownish, glabrous and gelatinous-viscid in wet weather, margin rolled back over the lamellae; flesh brownish fading to whitish with loss of moisture.

Lamellae unequally decurrent, 4—5 mm. broad, attenuate to a point on the stipe, thin, close but spreading, whitish, edges entire and often crisped.

Stipe eccentric to almost lateral at first, 1—2 cm. long, 4—9 mm. thick, solid terete, tapering downward, equal, curved, subcespitose, pallid, concolorous within, glabrous, even.

Spores 6—7 ⇌ 2.5—3 μ, oblong in face view, cylindric to slightly allantoid in side view, smooth, hyaline in KOH and yellowish in Melzer's sol.; basidia 25—38 ⇌ 5—6 μ, 4-spored, hyaline in KOH and yellowish in Melzer's; pleurocystidia abundant, 60—80(100) ⇌ 5—8 ⇌ 3—4 μ, basal part slightly enlarged, neck long and often flexuous or irregular, apex acute to obtuse, typically thin-walled, smooth, yellowish in iodine; cheilocystidia similar to pleurocystidia some showing some thickening in the wall; gill trama of interwoven, thin-walled, frequently branched hyphae, hyaline in KOH, yellowish in Melzer's; pileus trama of floccose interwoven hyphae mixed with numerous laticiferous hyphae, hyaline in KOH, yellowish in Melzer's, many hyphae giving rise to thorn-like branches, cuticle a compactly interwoven layer of narrower (3—5 μ) hyphae not or only subgelatinous in KOH; clamps present, abundant.

Habit, habitat and distribution: On a beech log, Sept. 22, 1929, Kauffman and Smith No. 254, near Rock River, Mich.

Observations: In the original description Kauffman and Smith commented to the effect that this species was *P. petaloides* in the sense of Ricken. Smith has checked the type in connection with making the present write-up and wishes to point out here that our earlier opinion was erroneous. In the first place the pleurocystidia of *P. inversus* are not metuloids and this one character takes the species out of the *P. petaloides* complex. The lack of a truly gelatinous layer in the pileus, as such occur in the *P. petaloides* complex, is a further character of importance removing *P. inversus* from the *P. petaloides* group.

As I understand the Pleuroti of the *P. porrigens, P. albolonatus* complex at present, *P. inversus* belongs there and differs from *P. alobolonatus* in abundant pleurocystidia and elongate spores. The viscidity of the fresh specimens was doubtless accentuated by the cold wet weather during their development.

Phaeocollybia lilacifolia sp. nov.

Pileus 3—5 cm. latus, obtuse conicus, glutinosus, subhepaticus, hygrophanus; lamellae lilaceae, confertae, angustae, adnatae; stipes 8—15 cm. longus, 8—12 mm. crassus, radicatus, sursum lilaceus, deorsum pileo concolor; sporae 7—8.5 ⇌ 5—5.5 μ, subverrucosae; cheilocystidia 30—35 ⇌ 4—9 μ, subcapitata; hyphae defibulatae.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conservatum: legit prope Ipsut Creek Trail, Mt. Rainier Nat. Park, Wash., Sept. 16, 1952, Smith n. 39976.

Pileus 3—5 cm. broad, obtusely conic with an inrolled margin, expanding to plano-umbonate, surface slimy viscid, dark brown ("cinnamon brown" to "Rood's brown"), hygrophanous and fading to dingy pale vinaceous tawny; flesh cartilaginous pallid faded, odor of crushed flesh pungent, taste somewhat disagreeable but not farinaceous.

Lamellae "Lobelia violet", slowly becoming dark rusty brown, close to crowded, narrow, free or attached at the apex of the stipe.

Stipe 8—12(15) cm. long, 8—12 mm. at apex, tapered downward to a long pseudorhiza, hollow, cartilaginous, ± concolorous overall except the apical portion which is concolorous with the gills, lilac gradually fading and then concolorous over all (base not appreciably darker).

Spores 7—8.5 ⇌ 5—5.5 μ, inequilateral in side view with a small pallid apical pore terminating a small snoutlike projection, ovate with an abrupt small apical projection; very sightly verruculose under oil (appearing smooth at ordinary magnifications), dark rusty brown in KOH, inner wall thickened; basidia 4-spored; 26—30 ⇌ 6—7 μ, nearly hyaline in KOH; pleurocystidia none; cheilocystidia 30—35 ⇌ (4)5—9 μ, filamentous-subcapitate with the enlarged part 4—6 μ, or clavate and enlarged part 6—9 μ, walls in narrowed portion flexuous, smooth, thin-walled, hyaline in KOH; gill trama parallel, pallid to pale ochraceous in KOH, hyphal cells mostly equal in width; pileus trama of compactly interwoven hyphae with mostly colorless walls except near surface where a layer of compactly and radially arranged hyphae of a larger diameter than those of the flesh proper is found and from this layer arises a dense turf of long narrow (3—4 μ) hyaline gelatinous filaments; clamp connections absent.

Habit, habitat and distribution: Gregarious under hemlock, Ipsut Creek Trail, Mt. Rainier National Park, Washington, Sept. 16, 1952, MacIntyre and Smith-39976.

Observations: The lack of clamp connections and lilac gills distinguished this from *P. lugubris*.

Lyophyllum montanum sp. nov.

Pileus 3—6.5 cm. latus, obtusus vel convexus, demum plano-umbonatus, impolitus, murinus demum subalutaceus; lamellae murinae, latae, adnatae, secedentes, confertae; stipes 3—7 cm. longus, 10—16 mm. crassus, subequalis, impolitus, in corticis umbrinus; sporae 6.5—8 ⇌ 3.5—4 μ; hyphae fibulatae.

Specimen typicum in Herb. Univ. Mich. conversatum: legit prope Univ. Wyoming Science Camp, Medicine Bow Mts., Wyo., June 21, 1950, Smith n. 34297.

Pileus (2)3—6.5 cm. broad, obtuse to nearly convex, the margin incurved at first, expanding to broadly convex or with an obscure umbo, the margin even at first but at times becoming crenulate to undulate, surface opaque at first from a hoary "pale smoke gray" coating which gradually disappears exposing the lead color to putty colored naked surface, these colors slowly changing to grayish clay-color or dingy alutaceous, lubricous after glaucous coating has disappeared; flesh thick and soft, umber but soon fading to whitish, unchanging when cut or bruised, odor and taste not distinctive.

Lamellae "drab" to "cinnamon drab" or paler, on aging becoming more cinereous, broad, depressed around stipe or in age nearly free, rounded at the stipe, close, edges even.

Stipe 3—5(7) cm. long, 10—16 mm. thick at apex, subequal, base in many enlarged slightly and mycelioid, surface near apex canescent like that of pileus, umber when canescent coating is removed, interior hollow or soon becoming so and cortex umber in color.

Spores 6.5—8 ⇌ 3.5—4 μ, smooth, white in deposits, yellowish in Melzer's sol., oblong to narrowly ellipsoid; basidia four-spored, 23—27 ⇌ 5—6 μ; pleuro- and cheilocystidia none; gill trama hyaline in KOH, interwoven to subparallel, subhymenium indistinct; pileus trama floccose and interwoven, more compactly interwoven near the surface and surface covered by a very thin poorly defined subgelatinous layer of narrow hyphae (representing all there is of a pellicle), clamp connections present.

Habit, habitat and distribution: Gregarious-subcespitose under spruce and fir, often in close proximity to melting snow banks, Univ. of Wyoming Science Camp, Medicine Bow Mts., Wyo., June 21, 1950, Harry Thiers (A. H. Smith-34297).

Observations: This is one of the characteristic vernal species of Rocky Mountain agaric flora. It frequently comes up through the snow at the edge of snow banks, or may develop under a snow bank only to be exposed after the snow has melted. It is a nondescript sort of mushroom as far as color is concerned, and because the carpophores persist so long in their well-cooled habitat, considerable

change in appearance takes place from the time the specimens mature until they decay or dry up. In Singer's 1951 classification it would go in Section Tephrophana subsection Ellipsoidiosporina. In my own manuscript on this genus, which includes over 100 species, it keys out by virtue of ellipsoid spores more than 6.5 μ long, the thick stipe (3—6 mm. or more), broad gills, no distinctive odor and taste, and adnexed to depressed drab gills. When perfectly fresh it resembles *Clitocybe inornata* in appearance but is readily distinguished on spore characters.

Lyophyllum rancidum (Fries) Singer.

Pileus 1.5—2.5(3) cm. broad, conic with an incurved margin, becoming conic-campanulate or margin spreading and umbo abruptly conic, surface hygrophanous, at first with a distinct hoary-canescent coating, very dark fuliginous to blackish beneath the hoariness, finally merely dark gray and with a faintly striate margin before fading, fading to pallid dingy gray to whitish, fading on umbo first; flesh thin but cartilaginous, dark gray fading to whitish, odor rancid-farinaceous, taste slightly farinaceous. Lamellae close to nearly crowded, depressed-adnate to adnexed, narrow, becoming moderately broad, dark drab when young, paler drab in age and staining slightly darker gray when bruised, edges whitish and even.

Stipe 8—12 cm. long (pseudorhiza 4—8 cm. long), width 2.5—4 mm. at apex, equal or slightly enlarged at ground line, glabrous and polished or white canescent toward the apex, remainder dark to pale drab, pseudorhiza whitish, consistency very cartilaginous, interior stuffed with a white pith.

Spores 7—8.5 ⇌ 3.5—4.5 μ, ovoid to ovate-pointed, hyaline, smooth, thin-walled, nonamyloid; basidia fourspored, 26—30 ⇌ 6—7 μ, hyaline in KOH; pleuro- and cheilocystidia none seen; gill trama subparallel, hyphae scarcely differentiated, color in KOH pallid, subhymenium indistinct and very narrow; pileus trama with a thin subgelatinous pellicle of interwoven, appressed, narrow, hyaline hyphae, remainder of trama of compactly interwoven, ± differentiated hyphae; clamp connections present.

Habit, habitat and distribution: Scattered along trail, Still Creek, Mt. Hood National Forest, Ore., Oct. 17, 1944 (Sm-19843).

Observations: Sections revided in KOH are colorless or nearly so. The western collections check very well with the European descriptions. It seems to be a very rare fungus in North America. Wm. B. Gruber and I found it infrequently during the season of 1944 in the Mt. Hood National Forest, but during all subsequent years it has been found only once or twice during a season or not at all.

A new species of Aspergillus from Leptinotarsa decemlineata Say.

By J. Vörös.
(Hungarian Research Institute for Plant Protection, Budapest).

In order to approach the biological control of Colorado-beetle, a great number of moulds were isolated from dead imagoes of *Leptinotarsa decemlineata* Say, perished in the insectariums of the Colorado-beetle Research Laboraty of the Hungarian Research Institute for Plant Protection, (e. g. *Aspergillus flavipes* [Bain. et Sart.]. Thom et Church, *Aspergillus ochraceus* Wilhelm, *Aspergillus elegans* Gasperini, *Scopulariopsis brevicaulis* [Sacc.] Bainier, *Beauveria bassiana* [Bals.] Vuill.

From a dead Colorado-beetle a new species of *Aspergillus* was isolated, belonging to the "ochraceus group" of Thom and Raper.

Aspergillus Petrakii Vörös sp. nov.

Mycelio luteo, submergente; conidiophoris solitariis, tuberculosis, luteis, 250—800 ⇌ 5.0—7.5 μ magnis; capitulis pallide-ochraceis, radiatis; vesiculis globosis, 10—30 μ diam.; sterigmatibus primariis saepe inflatis, 5.0—10.0 ⇌ 4.0—7.2 μ, Sterigmatibus secundariis 5.0—8.3 ⇌ 3.0—4.5 μ magnis; conidiis globosis, vix tuberculosis, 3.0—3.5 μ diam.; raro capitulis "secundariis" minoribus formatis; sclerotiis nullis.

Colonies growing somewhat restrictedly on Czapek's solution agar at 25 C°, attaining a diameter of 2.5 cm. in 5 days, central colony area emerging slightly, all other parts of the colonies being flatted, and radially furrowed. Areal mycelia almost completely absent, the conspicuously yellow mycelia submerged into the agar. Reserve of colony yellow to yellowish-brown then of a castanien-brown shade. Conidial heads ranging from small to large, in colour ochraceous-avellanous, globose, radiate. Conidiophores relatively sparsely produced, with yellow and pitted walls, relatively short, 250—500 ⇌ 5.0—7.5 μ (rarely up to 800 μ length). Vesicles up to 10—30 μ in diameter, globose. Sterigmata in two series, primary ones comparatively short, often characteristically inflated, 5.0—10 ⇌ 4.0—7.2 μ (rarely up to 12.0 μ length.), secondary sterigmata commonly 5.0—8.3 ⇌ 3.0—4.5 μ. Conidia globose up to 3.0—3.5 μ in diameter, with walls very delicately pitted. Rudimentary heads also present, very little

in size, bearing only a few number of sterigmata (about 3—6). Sclerotia absent.

This species strongly differs from the other members of the "ochraceus group" in the following characters:

1. Conidiophores short, generally up to 250—500 μ length.
2. Primary sterigmata short, inflated, generally 5—10 ⇌ 4—7.2 μ.
3. Mycelia almost completely submerged, bright yellow in colour.
4. Sclerotia absent.

Beitrag zur Systematik der Ustilaginales.

Von Akad. Traian Savulescu.

Für die Erklärung phylogenetischer Probleme bei den *Ustilaginales* — auf der die modernen natürlichen Klassifikationen beruhen — leistet uns die Paläontologie keine wesentliche Hilfe, weil die einzigen fossilen Ustilaginales nur durch die aus dem Quartär bekannten Gattungen *Tilletia* und *Urocystis* vertreten sind. Immerhin verdient ein wichtiger Umstand festgehalten zu werden. Im Vergleich zu den im fossilen Zustand aus dem Paläozoikum bekannten *Uredinales* treten die *Ustilaginales* viel später auf der Erde auf, was uns bei ihrer richtigen Beurteilung vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt dienlich sein wird.

Die Morphologie, Zytologie und in gewissem Sinne auch die Ökologie der *Ustilaginales* helfen uns bei der Feststellung der Beziehungen zu anderen Pilzgruppen, des Verhältnisses zu den *Uredinales*, der Beziehungen zwischen den verschiedenen bekannten *Ustilaginales* und der eingetretenen Differenzierungen. Mit einem Wort, wir können uns auf dem Wege, der zu einer richtigen Klassifizierung führt, mit grösserer Sicherheit bewegen.

Infolge der grossen Ähnlichkeiten zwischen den *Ustilaginales* mit den *Uredinales* wurden sie anfangs verwechselt. Noch im Jahre 1801 fasst Persoon (Syn. Math. Fung.) sowohl die *Ustilaginales* als auch die *Uredinales* und sogar die Peronosporaceen als Gattung *Uredo* zusammen. Obwohl später viele Gattungen und Arten von *Ustilaginales* entdeckt und beschrieben wurden, hielt die Verwechslung mit den Uredinales weiter an, und erst die Studien von Tulasne, Fischer von Waldheim und besonders die klassischen Untersuchungen Brefeld's brachten endgültige Klarheit über die Stellung der Ustilaginales als eine von den Uredinales verschiedene Ordnung. Was die Ustilaginales den Uredinales so nahestehend macht, ist in erster Linie das Vorhandensein eines durch Querwände septierten Promyzels (Phragmobasidie), wie es in der Familie der Ustilaginaceen unter den *Ustilaginales* und bei allen *Uredinales* vorkommt. Das Promyzel rührt von der Keimung der Chlamydosporen her und auf dem Promyzel bilden sich die Basidiosporen. Die gemeinsamen Eigenschaften in bezug auf das Promyzel (Phragmobasidie), das in Wirklichkeit die Epibasidie von einer dimeren Basidie darstellt, machen aus den *Ustilaginales* und den *Uredinales* eine Sondergruppe in der grossen Klasse der Basidio-

myceten. Die Chlamydosporen der *Ustilaginales* sind homolog mit den Teleutosporen der *Uredinales*, dienen wie diese als Zeugiten und Gonotokonten, d. h. in ihnen vollzieht sich sowohl die Karygamie als auch die Meiosis des Synkaryons. Bei einigen *Ustilaginales* erfolgt die Meiosis in der Hypobasidie, bei anderen in der Epibasidie (Promyzel). Die Ähnlichkeiten zwischen den Chlamydosporen und Teleutosporen sowie zwischen den Promyzelien der *Ustilaginales* und *Uredinales* sind keine Konvergenzerscheinungen zweiter Gruppen, die ihr Aussehen ihrer parasitären Lebensweise verdanken, sondern die charakteristischen Eigenschaften zweier Guppen, die phylogenetisch nicht getrennt werden können, was übrigens von den meisten Systematikern auf dem Gebiet der Mykologie zugegeben wird. Die Interpretation der Morphologie des Promyzels stiess auf viele Schwierigkeiten, und die Meinungen über dieses Problem gingen auseinander. Viele Autoren machen sich bis in die jüngste Zeit die Auffassung Brefeld's (4) zu eigen, nach der das Promyzel eine Hemabasidie wäre, und weisen die *Ustilaginales* und *Uredinales* in die Klasse (oder Unterklasse) der Hemibasidien oder Hemibasidiomyzeten ein [Viennot-Bourgin (47), Gäumann (15)]. Nach Janchen (23) war Wettstein (50) der erste, der die *Ustilaginales* und *Uredinales* als Hemibasidien zusammengefasst hat. Dieser Auffassung schloss sich auch Dietel (8) an. Nach der Auffassung Brefeld's gehören die *Ustilaginales* überhaupt nicht zu den Basidiomyzeten, sondern stellen eine Klasse für sich dar, die den Übergang zwischen den Phykomyzeten und Basidiomyzeten bildet. In Wirklichkeit ist das Promyzel keine Hemibasidie, die aus dem Konidienträger der Phykomyzeten stammt, sondern eine Phragmobasidie. Die drei von Brefeld getrennten Stadien in der Entwicklung des Promyzels bei den *Ustilaginales* — *Proustilago, Hemiustilago* und *Euustilago* — sind nicht als phylogenetische Stadien, sondern als biologische Anpassungsstadien aufzufassen. Bennett und Murray (1) sondern die *Ustilaginales* in einer eigenen Ordnung von der Klasse der Zygomyzeten ab; die *Uredinales* betrachten sie als eine Zwischenklasse zwischen den Askomyceten und den Basidiomyceten. Charles F. Bessey (2) stellt die *Ustilaginales* und *Uredinales* zur Klasse der Askomyceten. Saccardo ordnet sie im Jahre 1891 in die Gruppe der Hypodermeae ein. E. Fischer (11) verwendet — im Jahre 1912 — die Bezeichnung Hypodermeae für die *Ustilaginales* und *Uredinales*. A. Meyer (34) betrachtet im Jahre 1902 die Teleutosporen der *Uredinales* als homolog mit den Chlamydosporen der *Ustilaginales* und fasst sie unter der Bezeichnung Chlamydomyceten zusammen. Bessey (3) fasst sie im Jahre 1935 unter der Bezeichnung Teliosporeen zusammen, und Janchen (23), 1923, der die Chlamydosporen und Teleutosporen als sklerifizierte Basidien auffasst, ordnet die *Uredinales* und *Ustilaginales* als *Sclerobasidii*

gemeinsamen Ursprungs als primitive Hymenomyceten vom Typus der Tulostomaceen, mit pleurogener monomerer Holobasidie ein. Die primitive Ustilaginacee stellt — nach diesem Autor — die sklerifizierte Chlamydospore dar, aus der das ungeteilte Promyzel mit den seitlichen Basidiosporen entsteht. Aus dieser ursprünglichen und hypothetischen Ustilaginee haben sich einerseits die Tilletiaceen mit ungeteiltem Promyzel, aber mit akrogenen Basidiosporen, und andererseits die Ustilaginaceen mit dem septierten Promyzel und den pleurogenen Basidiosporen herausgebildet. In Wirklichkeit weisen die Chlamydosporen bei den *Ustilaginales* und die Teleutosporen bei den *Uredinales* nicht nur Ähnlichkeiten auf, da sie Resistenz- und Verbreitungsorgane sind, sondern sie haben einen gemeinsamen Ursprung. Manche Mykologen betrachten das Promyzel bei den *Ustilaginales* und *Uredinales* als eine Protobasidie und fassen sie unter diesem Gesichtspunkt in der Klasse der Protobasidiomyzeten zusammen. Moreau (36) fasst (1954) die Askomyceten und Basidiomyceten zu einer grossen Gruppe, den Dangeardiomyceten, zusammen, da er den Askus und die Basidie als ein „Dangeardion" auffasst, bei ersteren mit inneren, bei letzteren mit äusseren Sporen. Bei den eigentlichen Basidiomyceten ist das „Dangeardion" ein Konidienträger, in dem die Karyogamie stattfindet, auf die unmittelbar die Meiosis folgt. Bei den Protobasidiomyceten besteht das „Dangeardion" aus zwei Teilen: einem Grundteil, der Chlamydospore oder Teleutospore, die ein Ruhestadium durchmacht und der Sitz der Karyogamie ist, und einem zweiten Teil, der aus dem ersten entsteht, dem Promycel oder der Probasidie, in der sich die Meiosis vollzieht.

Moreau macht aus den *Auriculariales, Tremellales, Dacryomycetales* und *Tulasnellales* die Gruppe der Dangeardiomyceten als Zwischenglieder zwischen den Protobasidiomyceten und den eigentlichen Basidiomyceten. Gäumann (15, 16) fasst die *Ustilaginales, Uredinales, Auriculariales* und *Tremellales* als Unterklasse *Protobasidiomycetes* und die *Tulasnellales, Dacryomyceteles, Cantharellales, Polyporales , Agaricales, Plectobasidiales, Gastromycetes* als Unterklasse *Autobasidiomycetes* zusammen. Patouillard (39) scheidet (1887) die Basidiomyceten mit längs- oder quergeteilter Basidie als *Heterobasidii* (*Ustilaginales, Uredinales, Auriculariales, Tremellales, Dacryomycetales*) und die mit durchgehender, einzelliger Basidie als *Homobasidii* (Hymenomycetes, Gastromycetes). Dietel (8) fasst (1928) als Hemibasidii die *Ustilaginales* und *Uredinales,* und als *Eubasidii* die *Auriculariales, Tremmellales, Dacryomycetales, Hymenomycetales* und *Gastromycetes* zusammen. Van Tieghen (45) hat zuerst die Bezeichnung Phragnobasidie für das Promycel bei den *Ustilaginales* und *Uredinales* und Holobasidie für die einzelligen Basidien der anderen Basidiomyceten eingeführt, wobei er den Ort berücksichtigt, an dem sich die Basidiosporen, akrogen

oder pleurogen, bilden. Nach seiner Auffassung sind die Basidien zweierlei Art: Akrobasidien und Pleurobasidien, ud dementsprechend teilt er die Basidiomyceten in die Akrosporeen (Agericaceen, Lycoperdaceen, Tremellaceen und Tilletiaceen) und die Pleurosporeen (*Tulostoma, Auricularia, Uredinales, Ustilago*) ein.

Juel (24) und nach ihm Maire (33) scheiden unter Berücksichtigung der Richtung der Kernspindel in den Basidien im Augenblick der Meiosis, die der Herausbildung der Basidiosporen vorausgeht, die Basidiomyceten, bei denen die Kernspindel parallel zur Achse der Basidie verläuft, in die Chiastobasidien (Agaricaceae, Tremellales) und die, bei denen die Kernspindel — während der Meiosis — senkrecht zur Achse der Basidie steht, in die Stichobasidien (*Tulostoma, Dacryomycetes, Auriculariales, Uredinales, Ustilaginales*). Maire (l. c.) fasst die *Cantharellales* als Zwischentypen auf. Vuillemin (48, 49) betrachtet (1912) die Phragmobasidien (Heterobasidien) als Aberanten und verwendet dafür die Bezeichnung Apobasidien, was gleichzeitig besagt, dass er diese als von der typischen Basidie bei den Agaricaceen stammend auffasst. Chaudefaud (7) hingegen (1944) betrachtet die unterteilten Basidien, die Phragmobasidien (*Uredinales, Ustilaginales, Auriculariales*) als ursprünglich und nennt sie Archäobasidien; die mit nicht unterteilter Basidie leitet er von ersteren ab und nennt sie Neobasidien. Wettstein (50) fasst in der zweiten Auflage seines „Handbuchs der systematischen Botanik" die *Ustilaginales* und *Uredinales* unter dem alten Namen Hemibasidii zusammen, macht aber in der dritten Auflage seines Handbuchs (vom Jahre 1923) Vorbehalte hinsichtlich der Stellung dieser Gruppe: „Die Stellung der Guppe ist unklar; es kann sich um eine relativ ursprüngliche oder um eine im Zusammenhange mit dem Parasitismus stark vereinfachte Gruppe handeln. Vieles spricht für letzteres".

In der vierten Auflage, die im Jahre 1933 erschienen ist, teilt er die Basidiomyceten in zwei Gruppen ein: 1. *Holobasidii,* die er in fünf Ordnungen einteilt: *Hymenomycetes* mit fünf Familien, *Gasteromycetes* mit zwei Unterordnungen (*Plectobasidii* und *Eugastreomycetes*) mit acht Familien, *Exobasidiales, Dakryomycetales* und *Tulasnellales.* 2. *Phragmobasidii,* denen er in Paranthese die Bezeichnung Protobasidii beilegt, (was nicht zu dem in der Klassifikation allgemein üblichen Prinzip stimmt), mit zwei Ordnungen: *Tremellales* und *Auriculariales.* Die dritte Gruppe bilden die Sklerobasidii (Hemibasidii), ein ebenfalls wenig geeignetes Synonym, weil zwischen der Sklerobasidie nach der Auffassung Janchen's, der diesen Begriff eingeführt hat, und der Hemibasidie im Sinne Brefeld's kein Zusammenhang besteht. In der Gruppe Sklerobasidii, der letzten der Basidiomyceten, fasst er die Ordnungen *Ure-*

dinales und *Ustilaginales* zusammen, letztere mit zwei Familien (Ustilaginaceen und Tilletiaceen).

Nach Möller (35), 1885, Neuhoff (37) 1924, Gäumann (15) 1926, Kursanov (29), 1940, sind die *Ustilaginales* ein spezialisierter parasitärer Zweig der *Auriculariales*. Infolge des Parasitismus ist bei ihnen eine gewisse Rückbildung zu beobachten, besonders der Verlust der Fruktifikationen, die die *Auriculariales* besitzen. Was die Basidie bei den *Ustilaginales* betrifft, so stellt sie — nach Neuhoff und Kursanov — eine typische Epibasidie dar, die sich aus einer sklerifizierten Hypobasidie (der Chlemydospore) entwickelt.

Greis (17) (1943) und Săvulescu (1953 in seiner Studie über die *Uredinales*), betrachten unter der generischen Bezeichnung Basidie das Ganze, bestehend aus der sklerifizierten oder nicht sklerifizierten Hypobasidie und das Promycel, wenn dieses von der Hypobasidie geschieden ist, als Epibasidie. Dieser Fall, der für die *Ustilaginales* und *Uredinales* zutrifft, ist nach den genannten Autoren eine dimere Basidie, im Gegensatz zur monomeren Basidie bei den Hymenomyceten und Gastromyceten. Wir haben diese Auffassung ausführlich in unserer Monographie über die *Uredinales* in der Rumänischen Volksrepublik entwickelt. Wir werden sie bei den *Ustilaginales* noch einmal zusammenfassen und anwenden.

Mit Rücksicht auf den Stand unserer heutigen Kenntnisse spricht alles dafür, dass die Holobasidie als ursprünglich und die Phragmobasidie als von ihr abgeleitet aufzufassen ist. Die ursprünglichsten Holobasidien sind die monomeren Basidien, d. h. diejenigen, die nicht in Hypo- und Epibasidie unterteilt sind, also gleichzeitig sowohl als Zeugit als auch als Gonotokont dienen, wie es bei den meisten Hymenomyceten und Gastromyceten der Fall ist. Die monomere Basidie erfährt zwei Modifizierungen, je nach der Art, wie die Kernteilung erfolgt: stichisch und chiastisch. Bei ersterer stehen die Kernspindeln längs, bei letzterer quer. Eine andere Differenzierung, die wir bei den Basidien antreffen, ist durch die Stellung der Basidiensporen gegeben, und in dieser Hinsicht unterscheiden wir akrogene monomere Hobobasidien, d. h. solche mit endständigen Basidiosporen, und pleurogene Holobasidien, d. h. solche mit seitlichen Basidiosporen. Erstere wird als die ursprünglichste, von dem Euaskus der Askomyceten abgeleitet, betrachtet, und letztere ist bei den Gastromyceten und Plektobasidien anzutreffen. Eine tiefgreifende Differenzierung, die die akrogene monomere Holobasidie erfährt, ist die Trennung in zwei verschiedene Teile: einen unteren Teil, in dem sich die Karyogamie vollzieht und der Hypobasidie genannt wird und also als Zeugit dient und einen anderen, oberen, die Epibasidie, in dem die chromatische Reduktion stattfindet und der als Gonotokont dient. Die in Hypo- und Epibasidie differenzierte Holobasidie bezeichnet man als dimere Holobasidie. Darüber hinaus

erfährt die Hypobasidie weiter keine wichtigen Veränderungen, wohingegen die Epibasidie bedeutende allmähliche Veränderungen durchmacht, parallel zur Entwicklung der Basidiomyceten und ihrer Lebensweise. Parallel zu den Holobasidien entwickeln sich auch die Phragmobasidien, die ebenfalls monomer sein können (*Tremella* mit Längswänden, *Auricularia* mit Querwänden, in vier Zellen geteilt; bei *Sirobasidium brefeldianum* ist die Phragmobasidie zweizellig mit schrägen Wänden). Der Typus der monomeren, akrogenen chiastischen Phragmobasidie, wie er sich bei *Tremellt* findet, ist primitiv im Verhältnis zu dem Typus der monomeren akrogenen, stichischen Phragmobasidie, der bei *Auricularia* vorkommt. Zwischen diesen beiden gibt es Übergangsstadien. Aus der monomeren Phragmobasidie ist die dimere Phragmobasidie hervorgegangen, so wie sich aus der monomeren Holobasidie die dimere Holobasidie herausgebildet hat. Die in Hypobasidie und Epibasidie differenzierte dimere Phragmobasidie erreicht den Endpunkt ihrer Entwicklung durch das Auftreten der dimeren Phragmobasidien mit der sklerifizierten Hypobasidie (*Ustilaginales, Uredinales*). Je mehr sich der Charakter der dimeren (zweigliedrigen) Phragmobasidie herausbildet und je ausgeprägter der Sklerifikationscharakter der Hypobasidie ist, um so mehr verändert sich die Lebensweise der Pilze, wobei sie vom Saprophytismus zum strengsten Parasitismus (*Uredinales*) übergehen. Die dimere Phragmobasidie stellt drei Differenzieruigszweige dar: a) den Zweig, bei dem die Hypobasidie und die Epibasidie nicht morphologisch, sondern nur zytologisch verschieden sind (*Coleosporium, Melampsora, Cronartium* — unter den *Uredinales*); b) den Zweig, bei dem eine Differenzierung in Hypobasidie und Epibasidie vorkommt (*Jola, Cystobasidium, Septobasidium*), die Hypobasidie aber nicht sklerifiziert ist; c) die Phragmobasidie bei den meisten Uredinales und bei den *Ustilagnales* mit immer sklerifizierter Hypobasidie. Die sklerifizierte Hypobasidie dient als Resistenz- und Verbreitungsorgan (die Teuleutosporen bei den *Uredinales* und die Chlamydosporen bei den *Ustilaginales*). Aus der sklerifizierten Hypobasidie entsteht eine längliche stichische Epibasidie (das Promycel), die durch drei Membranen in vier Zellen unterteilt ist (*Uredinales* und *Ustilaginaceae* unter den *Ustilaginales*). Aus jeder Zelle entwickelt sich eine Basidiospore. Bei *Tilletia*- und allgemein bei den Tilletiaceen unter den *Ustilaginales* — erfährt die Epibasidie eine Rückbildung, wobei sie als länglicher Faden ohne Quermembran erscheint und die Hypobasidie als Zeugit oder als Gonotokont dient. Die Basidie bei *Tilletia* stellt keinen ursprünglichen Typ dar, sondern steht im Gegenteil am Ende einer Reihe, die durch vorausgehende Stadien ihre Deduktion erleichtert. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Phragmobasidien bei den *Ustilaginales* nicht, wie man glaubte, ursprüngliche Organe sind.

Die Phragmobasidie ist nicht, wie man fälschlich meinte, eine „Protobasidie", sondern ist aus der Holobasidie abgeleitet, die ursprünglich ist. Die Phragmobasidie ist phylogenetisch die jüngste Basidienform, und das Auftreten der dimeren Phragmobasidie mit der sklerifizierten Hypobasidie steht im Zusammenhang mit der Anpassung der Basidiomyceten an die ausschliesslich parasitäre Lebensweise.

AUF DEM GRUNDSATZ BERUHENDE KLASSIFIKATION, DASS DAS PROMYZEL (DIE PHRAGMOBASIDIE) EIN URSPRÜNGLICHES ORGAN IST

ORDNUNGEN	Patouillard 1887	V. Tieghem 1893	Chaudefaud 1944	Bresfeld-Tavel-Lotsy 1889 1892 1909	Lindau-Klebahn 1912
USTILAGINALES UREDINALES AURICULARIALES TREMELLALES DACRYOMYCETALES TULASNELLALES HYMENOMYCETES GASTEROMYCETES	HETERO-BASIDIEN	PHRAGMO-BASIDIEN	ARCHEOBASIDIOMYCETES	HEMIBASIDIEN BASIDIOMYCETES: PROTOBASIDIOMYCETES	HEMIBASIDIEN EUBASIDIEN: PROTOBASIDIOMYCETES
	HOMO-BASIDIEN	HOLO-BASIDIEN	NEOBASIDIOMYCETES	BASIDIOMYCETES: AUTOBASIDIOMYCETES	EUBASIDIEN: AUTOBASIDIOMYCETES

ORDNUNGEN	Viennot-Bourgin 1949	Dietel-Killermann 1928	Greis 1943	Zillig 1932 Engler-Diels 1936
USTILAGINALES UREDINALES AURICULARIALES TREMELLALES DACRYOMYCETALES TULASNELLALES HYMENOMYCETES GASTEROMYCETES	HEMIBASIDIOMYCETES	HEMIBASIDIEN	HEMIBASIDIOMYCETES	HEMIBASIDIEN
	PROTOBASIDIOMYCETES	EUBASIDIEN	EUBASIDIOMYCETES	EUBASIDIEN: PROTOBASIDIOMYCETES
	AUTOBASIDIOMYCETES			AUTOBASIDIOMYCETES

ORDNUNGEN	Fischer 1912	Bessey 1935	Gäumann 1926	Moreau 1953
USTILAGINALES UREDINALES AURICULARIALES TREMELLALES DACRYOMYCETALES TULASNELLALES HYMENOMYCETES GASTEROMYCETES	HIPODERMEN	TELIOSPOREN	PROTOBASIDIOMYCETES	PROTOBASIDIOMYCETES
	PROTOBASIDIOMYCETES	BASIDIOMYCETAE: HETERO-BASIDIEN		DANGEARDIOMYCETES Zwischenform
	AUTOBASIDIOMYCETES	HYMENOMYCETES	AUTOBASIDIOMYCETES	EUBASIDIOMYCETES

Tabelle 1.

Obwohl Greis (17) die Phragmobasidie bei den *Ustilaginales* und *Urodinales* als abgeleitet betrachtet, fasst er sie trotzdem bei der Klassifizierung unter der Bezeichnung Hemibasidiomyceten zusammen, ein Name, der weiter keine andere Bedeutung hat als die, dass er der ältere, von Brefeld gegebene ist. Er stellt die *Ustilaginales* und *Uredinales* an den Anfang der Basidiomyceten, wobei er die

anderen als Eubasidiomyceten auffasst. Wenn wir die Ausführungen über die Keimung der Chlamidosporen, die Eigenschaften der Phragmobasidie bei den *Ustilaginales*, die Erscheinungen, die im Innern der Chlamydosporen und der Phragmobasidien vor sich gehen, berücksichtigen, müssen wir die Phragmobasidie der *Ustilaginales* als eine dimere Basidie mit sklerifizierter Hypobasidie (Chlamydospore) und durch Quermembranen unterteilter Epibasidie (Promycel) auffassen. Die Basidiosporen erscheinen seitlich und endständig auf der Epibasidie bei den Ustilaginaceen, und durch Rückbildung bei den Tilletiaceen wird die Epibasidie durchgehend.

Nach unserer Auffassung sind Phragmobasidieen sowohl die *Tremellales* als auch die *Auriculariales*, aber diese sind monomer. Aus ihnen sind die *Ustilaginales* und die *Uredinales* mit dimerer Phragmobasidie hervorgegangen. In unserem System sind die Holobasidieen mit Holobasidie ursprünglich, die Phragmobasidieen mit Phragmobasidie hingegen weiter entwckelte Basidiomyceten.

Nach dem bisher Gesagten können wir die Basidiomyceten in folgende zwei Gruppen einteilen:

I. *Holobasidieen* (*Autobasidieen*)
V. Tieghem 1893, Wettstein 1933.

II. *Phragmobasidieen* V. Tieghem.
1. Die Untergruppe *Monomere* Savulescu.
2. Die Untergruppe *Dimere* (Sklerobasidien Janchen, Wettstein), Savulescu.

Die Prinzipien, auf denen das natürliche System der *Ustilaginales* beruht, sind folgende:

Ursprüngliche Eigenschaften	Abgeleitete Eigenschaften
1. Promycel septiert (*Ustilaginales*)	1. Promycel, nichtseptiert (Metabasidien, Tilletiaceen)
2. Chlamydosporen einzeln	2. Chlamydosporen zu Ballen vereinigt
3. Ballen mit Chlamydosporen schwach verbunden	3. Ballen mit Chlamydosporen fest verbunden
4. Sporenballen ohne sterile Randzellen	4. Sporenballen mit sterilen Randzellen oder sterilen Hyphen
5. Sporenlager öffnen sich	5. Sporenlager (*Doassansia, Doassaniopsis, Tracya*) öffnen sich nicht
6. Chlamydosporen einfach, frei, einzeln	6. Chlamydosporen einfach, eingeschlossen bleibend (*Entyloma, Melanotaenium*)

7. Chlamydosporen mit glatter Membran	7. Chlamidosporen mit warziger oder netzartig verdickter Membran
8. Promycel erzeugt Basidiosporen	8. Promycel erzeugt Mycelfäden
9. Chlamydosporenlager einfach	9. Chlamydosporenlager durch Hyphenhügel gekammert (*Pericladium, Melanopsichium*)
10. Sporenlager mit Wirtspflanzengewebe bedeckt	10. Sporenlager mit einer Hülle von Hyphen bedeckt
11. Sporenlager ohne pilzige Columella (*Sphacelatheca*)	11. Sporenlager mit pilziger Columella (*Cintractia*)
12. Bodeninfektion	12. Blüteninfektion oder Palealinfektion
13. Vorhandensein eines saprophytischen Stadiums im Lebenszyklus des Pilzes	13. Partielle Reduktion oder gänzliches Fehlen des saprophytischen Stadiums
14. Befällt Wildarten	14. Befällt Kulturarten
15. Polyphasisch	15. Diplophasisch
16. Isosporeen	16. Heterosporen (*Mundkurella*)
17. Homothallisch	17. Heterothallisch
18. Basidiosporen zahlreich	18. Eine einzige Basidiospore (*Tolyposporella*)
19. Basidiasporen seitlich	19. Basidiosporen endständig
20. Chlamidosporen mit Anhängsel (*Neovossia*)	20. Chlamidosporen ohne Anhängsel (*Tilletia* und andere Tilletiaceen)
21. Befällt Erdpflanzen	21. Befällt Wasserpflanzen
22. Sporenlager entstehen in den vegetativen Teilen (Wurzeln, Rhizome, Blätter, Stengel)	22. Sporenlager entstehen in den Blütenteilen und Früchten

Um uns ein Bild davon zu verschaffen, wie sich die Klassifizierungen der Basidiomyceten entwickelt haben und welcher Platz den *Ustilaginales* zugewiesen wurde, zeigen wir in den folgenden schematischen Übersichten die Klassifizierung, die wir, sowohl auf Grund der vergleichenden Morphologie als auch auf ökologischer Grundlage, für die richtige halten.

Wir werden die Klassifizierungsschemata in zwei Gruppen einteilen. Die eine Gruppe enthält diejenigen, bei denen das Promycel (die Phragmobasidie) als ursprüngliches Organ (Tabelle I) und die *Ustilaginales* als niedere Basidiomyceten betrachtet werden. Die

zweite Gruppe umfasst diejenigen, bei denen das Promycel als abgeleitetes Organ und die *Ustilaginales* als entwickelte parasitäre Basidiomyceten aufgefasst werden (Tabelle II).

AUF DEM GRUNDSATZ BERUHENDE KLASSIFIKATION, DASS DAS PROMYZEL (DIE PHRAGMOBASIDIE) EIN AUS DER HOLOBASIDIE ABGELEITETES ORGAN IST UND DASS DIE PHRAGMOBASIDIOMYCETEN HÖHER ENTWICKELT SIND

<table>
<tr><th>ORDNUNGEN</th><th colspan="2">Janchen-Wettstein
1932 1933</th><th>Gäumann
1949</th><th colspan="2">Săvulescu
1955</th></tr>
<tr><td rowspan="2">GASTEROMYCETES
HYMENOMYCETES
TULASNELLALES
DACRYOMYCETALES
TREMELLALES
AURICULARIALES
UREDINALES
USTILAGINALES</td><td colspan="2">HOLOBASIDIEN</td><td>HOLOBASIDIO-
MYCETES</td><td colspan="2">HOLOBASIDIEN</td></tr>
<tr><td>PHRAGMOBASIDIEN</td><td rowspan="2">PHRAGMOBASIDIO-
MYCETES</td><td rowspan="2">PHRAGMOBASIDIEN</td><td>MONOMEREN</td></tr>
<tr><td>SKLEROBASIDIEN</td><td>DIMEREN
(SKLEROBASIDIEN)</td></tr>
</table>

Tabelle 2.

Die Ordnung *Ustilaginales* teilen wir in drei Familien:

1. *Ustilaginaceen*; 2. *Tilletiaceen*; 2. *Graphiolaceen.*

Im Folgenden geben wir in Form dichotomischer Schlüssel die bekannten Gattungen dieser Familien:

Fam. *Ustilaginaceae* Schröter.

A. Chlamidosporen einfach, einzeln, nicht zu Ballen vereinigt.

I. Sporenlager ohne sterile Hyphen.

1. Sporenlager nackt oder von Gewebsteilen der Nährpflanze bedeckt. Parasiten auf Pflanzenarten verschiedener Familien . . . . . .

I. *Ustilago* (Pers.) Roussel

2. Sporenlager eingesenkt in der Achse des hypertrophierten Blütenstandes. Parasiten auf Polygonaceen . . . . . .

II. *Liroa* Ciferri

II. Sporenlager mit sterilen Hyphen.

1. Sterile Hyphen in einer zentralen Columella vereinigt. Parasiten auf Cyperaceen und Juncaceen. Sporenlager von einer dünnen Hülle aus dicht verflochtenen Hyphen bedeckt. Chlamydosporen in basipetaler Reihe entstehend

III. *Cintractia* Cornu

2. Sterile Hyphen mit Wirtsgeweben bilden zusammen eine zentrale Columella. Sporenlager mit einer dicken, harten Hülle bedeckt. Auf Cyperaceen . . . . . .
IV. *Planetella* Savile

3. Sterile Hyphen nicht in einer zentralen Columella vereinigt; wo sich eine Columella findet, ist diese aus hypertrophierten Wirtsgeweben gebildet.

a) Um die Sporenlager eine falsche pilzliche Hülle. Auf Graminaceen und Polygonaceen . . . . . .
V. *Sphacelotheca* De Bary

b) Sporenlager von zahlreichen Hyphenbündeln durchsetzt. Auf Cyperaceen . . . . . .
VI. *Farsysia* Raciborski

c) Sporenlager in 2—4 Kammern geteilt, innerhalb der Nährpflanze entstehend; mit einer harten Hülle aus Wirtsgewebe bedeckt. Auf Liliaceen . . . . . .
VII. *Pericladium* Pass.

d) Sporenlager in mehreren Kammern geteilt, innerhalb der Nährpflanze entstehend oder mit einer harten Hülle bedeckt. Sporenmasse in eine gallertartige Masse eingesenkt. Auf Graminaceen und Polygonaceen . . . . .
VIII. *Melanopsichium* Beck.

B. Chlamydosporen paarweise vereinigt

I. *Isosporeen*

1. Sporenlager streifenförmig innerhalb der Epidermiszellen. Auf *Carex*-Arten . . . . . .
IX. *Schizonella* Schröter

2. Sporenlager mit einer doppelten Hülle. Auf *Cissus*-Arten
X. *Mycosyrinx* Beck.

II. *Heterosporeen.* Sporenlager mit einzelligen und zweizelligen Chlamydosporen. Auf *Heptapleurum.* . . . . . .
XI. *Mundkurella* Thirum.

C. Chlamidosporen in grösserer Zahl (2, 3, 4) vereinigt. Auf *Geum*
XII. *Ustacystis* Zundel

D. Chlamydosporen zu Ballen vereinigt.

I. Chlamydosporen anfangs zu Ballen vereinigt, dann durch Druck leicht zu trennen. Auf Graminaceen und Caryophilaceen . . . . . .
XIII. *Sorosporium* Rudolphi

II. Chlamydosporen zu dauernden Ballen fest miteinander verbunden.

1. Alle Chlamydosporen eines Ballens fertil.

a) Basidie (Promycel) einfach oder dichotomisch verzweigt, mit nur einer endständigen Basidiospore. Auf Aizoaceen, Papilionaceen, Compositen, Convolvulaceen
XIV. *Thecaphora* Fingerh.

b) Basidie (Promycel) einfach mit seitlichen und endständigen Basidiosporen. Auf Graminaceen und Juncaceen
XV. *Tolyposporium* Woronin

c) Basidie (Promycel einfach oder verästelt, mit einer einzigen seitlichen Basidiospore. Auf Graminaceen . . .
XVI. *Tolyposporella* Atk.

2. Nur die äusserste Schicht des Ballens aus fertilen Sporen bestehend, innere Zelle steril. Im Fruchtknoten der Cyperaceen . . . . . .
XVII. *Testicularia* Klotild.

Fam. *Tilletiaceae* Schröter.

A. Chlamydosporen einfach, einzeln, nicht zu Ballen vereinigt.

I. Chlamydosporenmasse pulverförmig, verstäubend. Chlamydosporen mit einfacher, nicht geschichteter Membran.

1. Chlamydosporen mit einem endständigen Anhängsel, fadenförmig. Auf Graminaceen . . . . . .
I. *Neovossis* Körnicke

2. Chlamydosporen ohne endständige Anhängsel. Die meisten auf Graminaceen . . . . . .
II. *Tilletia* Tulasne

II. Chlamydosporen zu einer kohlenartigen Masse verklebt. Die Membran der Chlamydosporen aus einer inneren farblosen, ziemlich dicken, einer äusseren, dunkel-braunen, dünnen und einer mittleren schleimartigen, dicken farblosen Schicht bestehend. Auf Cyperaceen . . . . . .
III. *Kuntzeomyces* Henn.

III. Chlamydosporenmasse nicht verstäubend. Sporenlager in den Blättern, Stengeln oder Wurzeln der Nährpflanze, dauernd in das Gewebe der Nährpflanze eingeschlossen.

1. Sporenlager in dem Parenclymgewebe der Blätter (seltener in den Blattstilen oder Stengeln eingeschlossen), hellfarbig, Flecken erzeugend. Auf Arten verschiedener Familien
IV. *Entyloma* De Bary

2. Sporenlager Gallen auf verschiedenen Teilen der Pflanzen verursachend.

a) Gallen auf den Wurzeln entstehend und innen auch die Sporenlager des Pilzes enthaltend. Auf Juncaceen und Cyperaceen . . . . . .
V. *Entorrhiza* Weber

b) Gallen am Wurzelhals oder an den oberirdischen Teilen der befallenen Pflanze. Auf Araceen, Rubiaceen, Scrophulariaceen und Labiaten . . . . . VI. *Melanotaenium* De Bary

B. Chlamydosporen aus zwei Zellen gebildet. Auf Scrophulariaceen (*Veronica*) . . . VII. *Schröteria* Winter

C. Mehrere Chlamydosporen zu Ballen vereinigt.

I. Reife Sporenlager verstäubend oder die Chlamydosporenballen kornförmig vereinigt.

1. Ballen aus vielen (10—20 und mehr) Chlamydosporen gebildet.

a) Ballen am Rande mit einer Hülle aus einer Schicht mehrerer Zellen. Konidien gewöhnlich vorhanden. Auf Vertreter verschiedener Familien . . . . . VIII. *Ginanniella* Ciferri

b) Ballen ohne Hülle aus sterilen Zellen. Konidien fehlen. Aus Chenopidiaceen . . . . . IX. *Glomosporium* Kochmann

2. Ballen aus 1—2 Chlamydosporen gebildet (seltener aus mehreren); Konidien fehlend oder vorhanden.

a) Ballen am Rande mit einer Hülle aus vielen sterilen Zellen, manchmal in zwei Schichten sitzend. Ballen trennen sich nicht. Auf Orobanchaceen . . . . . X. *Tuburcinia* Fries

b) Ballen am Rande mit einer Hülle aus sterilen Zellen, niemals in zwei Schichten sitzend.

— Ballen am Rande ohne Hülle aus sterilen Hyphen. Auf Vertretern verschiedener Familien . . . . . XI. *Urocystis* Rabenh.

— Ballen am Rande mit einer Hülle aus sterilen Hyphen. Auf *Solanum* . . . . . XII. *Polysaccopsis* Henn.

II. Reife Sporenlager im Gewebe der Nährpflanze eingeschlossen bleibend. Auf Wasser- oder an feuchten Plätzen vorkommenden Pflanzen.

1. Chlamydosporen am Rande der Ballen eine einfache fertile Schicht bildend.

a) Innenraum des Ballens von einem Netzwerk dünner Hyphen erfüllt. Auf Lemnaceen und Hydrocharitaceen XIII. *Tracys* Sydow

b) Innenraum des Ballens von pseudoparenchymatischen Zellen gefüllt. Auf Blättern von *Potamogeton* und *Sagittaria* . . . . . XIV. *Doassansiopsis* Setchell

2. Fertile Chlamydosporen auch im Innern der Sporenballen.
   a) Ballen ohne Rindenschicht aus sterilen Zellen. Chlamydosporen hellgelb oder farblos. Auf Wasserpflanzen
      XV. *Burillia* Setchell
   b) Ballen mit einer einfachen Schicht steriler Zellen bedeckt. Auf Alismataceen, Butomaceen . . . . . .
      XVI. *Doassansia* Cornu

Fam. *Graphiolaceae* E. Fischer.

A. Chlamydosporenmasse in einem Fruchtgehäuse, aussen mit sklerifizierter Wand und innen mit einer dünnen Hyphenschicht. Auf verschiedenen Palmen . . . . . .
   I. *Graphiola* Poiteau

B. Chlamydosporenmasse in einem Sklerotium eingeschlossen. Auf einer Graminee (*Chusquea simplicifolia*) in Panama . . . . .
   II. *Shropshiria* Stevens

Wenn die ersten Familien von fast allen Autoren als zu den *Ustilaginales* gehörig betrachtet werden, so waren und sind die Meinungen über die Familie der Graphiolaceen bis heute geteilt. Manche haben sie als Phacidialen angesehen, andere als Pyrenomyceten, wieder andere als Myxomyceten, als unvollkommene Pilze, als Ustilaginales. Die Spezialstudien Ed. Fischer's (10) und Killian's (25) haben erwiesen, dass wir sie als *Ustilaginales* einordnen müssen. Die bei *Graphiola* festgestellten und beschriebenen Gemmen sind also homolog mit den Chlamydosporen der *Ustilaginales* aufzufassen. Was die Fruchtkörper betrifft, so können sie mit den Sporenhaufen bei *Doassansia* verglichen werden. Killian sieht in *Graphiola phoenicis* eine ursprüngliche Ustilaginee, einen Urtypus.

Was die in jeder Familie zusammengefassten Gattungen und Arten angeht, so weist die vergleichende Morphologie konvergente Variationen auf, die auf dieselben Umweltsursachen zurückzuführen sind. Sowohl bei den Ustilaginaceen als auch bei den Tilletiaceen stossen wir auf einfache, doppelte oder zu Ballen vereinigte Chlamydosporen; glatte Chlamydosporen, mit warziger oder netzartigverdickter Membran; verstäubende oder verklebte Chlamydosporen. Die zusammengeballten Chlamidosporen bilden Massen, die leicht vom Wind fortgetragen werden können, weil sie eine grössere Luftberührungsfläche haben als die Einzelsporen, die übrigens ebenfalls leicht vom Wind zu befördern sind, da sie sehr leicht sind. Die verklebten oder von einer gallertartigen Masse geschützten Chlamydosporen sind stärker, nicht nur der Wind-, sondern auch der Wasserverbreitung angepasst. Die in den Blättern verschiedener Pflanzen

eingeschlossenen Chlamydosporen bei *Entyloma* werden erst nach dem Faulen der Gewebe, in denen sie sich entwickeln, frei und können erst dann, wenn sie frei geworden sind, vom Wind fortgetragen werden. Die Arbeiten über *Entyloma* weisen in ziemlich häufigen Fällen äussere Blattkonidien auf, die ihre räumliche Verbreitung begünstigen. Wenn die Differenzierungen der Gattungen in ihrer Entwicklung eng an die Umweltbedingungen gebunden sind, so sind für die Differenzierung der Arten, ihre Entwicklung innerhalb jeder Gattung in erster Linie die Ernährungsbedingungen, das Substrat, ausschlaggebend. Unter diesem Gesichtspunkt unterscheiden wir polyphage und oligophage Arten. Beispiele für polyphage Arten haben wir bei: *Ustilogo ornithogali* (Schm. et Kze) Magnus, der auf verschiedenen Arten von *Gagea* und *Ornithogalum* lebt, *U. heuferi* Fuckel, auf verschiedenen Arten von *Tulipa, U. vaillantii* Tul., auf verschiedenen Arten von *Muscari* und *Scilla, U. scorzonerae* (Alb. et Schw.) Schröter, auf verschiedenen Arten von *Scorzonera, U. tragopogi-pratensis* (Pers.) Roussel, auf verschiedenen Arten von *Tragopogon, U. cardui* Fischer von Waldh., auf verschiedenen Arten von *Carduus, Cintractia caricis* (Pers.) Magnus, auf verschiedenen Arten von *Carex, Sphacelotheca hydropiperis* (Schum.) De Bary, auf verschiedenen Arten von *Polygonum, Schizonella melanogramma* (DC) Schröter, auf verschiedenen Arten von *Carex, Sorosporium purpureum* (Hazsl.) Liro, auf verschiedenen Arten von *Dianthus, Thekaphora seminis-convolvuli* (Desm.) Ito, auf verschiedenen Arten von *Convolvulus* und *Calystegia, Tilletia tritici-repentis* (DC) Liro, auf verschiedenen Arten von *Agropyrum, T. foetida* (Bauer) Liro, *T. tritici* (Bjerk.) Winter, *T. triticoides* Savul., auf verschiedenen Arten von *Triticum, Schröteria delastrina* (Tul.) Winter, auf verschiedenen Arten von *Veronica, Urocystis agropyri* (Preuss) Schröter, auf verschiedenen Wildarten von *Agropyrum, Urocystis tritici* Körnicke, auf verschiedenen Arten von angebautem *Triticum, U. bromi* (Lavr.) Savul., auf verschiedenen Arten von *Bromus, U. ranunculi* (Libert) Moesz, auf verschiedenen Arten von *Ranunculus, U. hellebori-viridis* (DC) Heuff., auf Arten von *Helleborus, U. pulsatillae* (Bubák) Moesz, auf verschiedenen Arten von *Pulsatilla, U. hepaticae-trilobae* (DC) Moesz., auf verschiedenen Arten von *Anemone, Graphiola phoenicis* (Moug.) Poiteau auf den Blättern verschiedener Palmen u. a.

Weitaus zahlreicher sind die oligophagen Arten, d. h. diejenigen, deren Existenz an eine bestimmte Art gebunden ist: *Ustilago zeae* (Beckm.) Unger auf *Zea mays* und *Euchlaena mexicana, U. grandis* Fries, auf *Phragmites communis, U. trichophora* (Link) Kunze, auf *Echinochloa crus-galli, U. hypodytes* (Schlecht.) Fries, auf *Elymus arenarius,* die zahlreichen Arten der Gruppe Striaeformes der Gattung *Ustilago,* sowie die der Gruppe *Ovariicolae* und der Gruppe *Reticulatae* derselben Gattung. Ebenfalls oligophag sind auch die

Arten der Gruppe *Antherophylae,* die die Chlamydosporen der verschiedenen Arten auf den Carophyllaceen hervorbringen, sowie die der Gruppe *Seminales* der Gattung *Ustilago,* die die Samen der *Caryophyllaceen* befallen. Die Liste der oligophagen Arten liesse sich noch erweitern, selbst wenn wir uns auf die in unserem Lande vorkommenden *Ustilagniales* beschränken würden.

Ein Beispiel für den Übergang von der Polyphagie zur Oligophagie bietet die Artengruppe *Urocystis: U. agropyri* (Preuss) Schröter, *U. tritici* Körnicke, *U. bolivari* Bubák et Fragoso, *U. occulta* (Wallr.) Rabenh.

Morphologisch gesehen, weist *Urocystis tritici* Körnicke stärkere Ähnlichkeit mit *U. agropyri* (Preuss) Schröter auf, die verschieden Wildarten befällt. *U. tritici* Körnicke kann als eine physiologisch von *U. agropyri* (Preuss) Schröter abgeleitete Art betrachtet werden. Sie ist polyphag, befällt aber vorzugsweise die Anbauarten. Der Übergang von den wilden Graminaceen auf die Anbauarten ist der erste Schritt der Differenzierung. Ein anderer Schritt wird von *U. bolivari* Bubák et Fragoso vollzogen, einer oligotrophen Art, die nur *Lolium rigidum* befällt, morphologisch aber Ähnlichkeiten mit *U. agropyri* (Preuss) Schröter und *U. tritici* Körnicke aufweist. Auf der höchsten Entwicklungsstufe dieser Gruppe steht *U. occulta* (Wallr.) Rabenh., die streng oligophag nur auf *Secale cereale* vorkommt, aber recht bedeutsame morphologische Unterschiede zu den vorhergehenden Arten aufweist.

Fischer und Holton (14), und nach ihnen Uljanischtschew (46), haben gezeigt, dass man sowohl Weizen als auch Roggen mit Chlamydosporen von *U. agropyri* (Preuss) Schröter infizieren kann; sie haben also eine grosse pathogene Valenz, eine ausgeprägte pathogene Variabilität. Durch Übergang des noch polyphagen Pilzes auf die Kulturweizenarten wird er zu *U. bolivari* Bubák et Fragoso, einer oligotrophen, aber noch keine morphologischen Unterschiede aufweisenden Art und schliesslich zu *U. occulta* (Wallr.) Rabenh., einer oligotrophen Art mit morphologischen Differenzierungen. Wenn man von Wildarten von *Agropyrum,* die künstlich infiziert wurden (was möglich ist), Chlamydosporen von *U. tritici* Körnicke und *U. occulta* (Wallr.) Rabenh., erntet und dann mit den so gewonnenen Chlamydosporen wieder Weizen, Roggen und Wildarten von *Agropyrum* infiziert, lässt sich feststellen, dass die Infektion auf Weizen und Roggen viel stärker ist als auf den wilden Graminaceen. Das ist ein Beweis für die Rolle des Übergangs von der Polyphagie zur Oligophagie, von der Stufe *U. agropyri* (Preuss) Schröter bis zu *U. occulta* (Wallr.) Rabenh. Schematisch liess sich diese Entwicklung in Stufenform darstellen:

				U. occulta
				Oligophag, auf Kulturroggen
			U. bolivari	
			Oligophag, auf Lolium rigidum	
		U. tritici		
		Polyphag, auf Kulturarten von Triticum		
U. agropyri				
Polyphag, auf Wildarten von Agropyrum				mit morphologischen Unterschieden
ohne morphologische Unterschiede				

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die oligophagen Arten etwa 90 Prozent aller Arten ausmachen. Trotzdem hat sich die Oligophagie aus der Polyphagie im Laufe der Entwicklung des Parasitismus des Pilzes im Zusammenhang mit den von ihm befallenen Wirtspflanzen entwickelt und so eine Spezialisierung verursacht, die bei einigen auf Kulturarten vorkommenden Arten (*Ustilago nuda* Jens.) Rostrup, *U. zeae* (Beckm.) Unger, *Tilletia* (verschiedene Arten) bis zur Bildung von Gruppen physiologischer Rassen führt, die sich untereinander nur biologisch, durch ihre verschiedene Virulenz unterscheiden. Im Vergleich zu den *Uredinales* behalten die *Ustilaginales,* obwohl sie erst in jüngerer Zeit auf der Erde aufgetreten sind, dennoch in ihrem Entwicklungszyklus ein mehr oder weniger langes saprophytisches Stadium bei. Bei manchem ist dieses Stadium fast verschwunden (*U. tritici* (Pers.) Jens., *U. nuda* (Jans.) Rostrup). Diese haben entsprechende Formen mit saprophytischem Stadium und Erdinfektion.

So entspricht zum Beispiel *Ustilago nuda* (Jens.) Rostrup dem *U. nigra* Tapke mit saprophytischem Stadium. Das von Kuprewitsch (28) aufgestellte Gesetz, demzufolge sich die parasitären Organismen aus saprophytischen Organismen entwickelt haben, findet bei der Ordnung der *Ustilaginales* seine Anwendung und volle Bestätigung. Interessant ist die Feststellung, dass die *Ustilaginales* mit Vorliebe bestimmte Gruppen von Angiospermen befallen. Die häufigsten Wirtspflanzen der *Ustilaginales* sind: die Graminaceen, die Cyperaceen, sodann die Caryophyllaceen, Polygonaceen, die Compositen und schliesslich die Ranunculaceen. Es gibt einige monotypische Gruppen — *Kuntzeomyces, Polysaccopsis, Liroa, Pericladium*

—, bei denen die Spezialisierung im Zusammenhang mit dem Substrat Hand in Hand gegangen ist mit ihrer von den ökologischen Ursachen der Unwalt bestimmten morphologischen Differenzierung. Wenn wir die Vorliebe der *Ustilaginales* für die Vertreter bestimmter Angiospermenfamilien bedenken, so stellen wir fest, dass sie die höchstentwickelten Familien befallen — *Glumifloria* und *Cyperalia* — unter den *Krynophyta* im System Grossheim (18—20) *Glumiflorae* und *Mikrospermae* im System Busch (6), *Glumiflorae* und *Cyperales* im System von Soó (42); sodann die *Compositales* in der Gruppe *Teichiospermatophyta* im System Grossheim, *Campanulatae* im System Busch, *Asterales* im System Soó. Aber eine beschränkte Anzahl von *Ustilaginales* (Arten von *Entyloma, Urocystis*) befällt auch Pflanzen primitiver Gruppen: *Ranales* in der Gruppe *Batrachyophyta* im System Grossheim, *Polycarpicae* im System Busch und Soó. Recht zahlreich sind jedoch die *Ustilaginales*, die Pflanzen aus Zwischengruppen des Stammbaums befallen: Caryophyllaceen und Polygonaceen in der Gruppe *Centrospermalia* und *Polygonalia* in den *Centrospermatophyta* Grossheim's, *Centrospermae* und *Polygonales* nach dem System von Busch und Soó. Wenn wir uns das von Soó aufgestellte Schema des Stammbaums der Angiospermen vor Augen halten, können wir, was die Entwicklung der *Ustilaginales* im Zusammenhang mit den von ihnen befallenen Pflanzen angeht, den Schluss ziehen, dass sie sich, obwohl wir sie auf Pflanzen einer primitiven Gruppe (*Polycarpicae*) finden, besonders auf drei Entwicklungszweigen der Angiospermen festsetzen: auf den Zweig V, der mit *Glumiflorae* und *Cyperales* endet; sie befallen aber auch Pflanzen anderer Familien dieses Zweiges (*Helobieae, Liliiflorae*) auf den Zweig I, der mit *Asterales* endet und Zweig IV, der als Spitzen *Centrospermae* und *Polygonales* hat. Gerade bei diesen Spitzenordnungen und -Familien treffen wir auf die grösste Mannigfaltigkeit von Arten und Formen.

Da uns bekannt ist, dass die *Ustilaginales* sich erst im Quartär in fossilem Zustand nachweisen lassen, zu einer Zeit also, wo die Graminaceen, Cyperaceen, Compositen, Polygonaceen und Caryophyllaceen in der Flora hochentwickelt sind, wird uns ihre unterschiedliche Anpassung an die trophische Umgebung, die die Pflanzen ihnen boten, erklären. Dabei gingen sie gleichzeitig vom saprophytischen Leben in der Haplo- und Dikaryophase — die sich noch nicht vollständig verloren haben, zum parasitären Leben in der Dikaryophase über. Die *Ustilaginales* haben den Weg vom Saprophytismus zum Parasitismus in verhältnismässig kurzer Zeit zurückgelegt, besonders im Vergleich zu den *Uredinales*, mit denen sie viele morphologische Ähnlichkeiten aufweisen. Letztere sind obligate Parasiten sowohl in der Haplophase als auch in der Dikaryophase.

Ich habe diesen „Beitrag zur Systematik der Ustilaginales" mit dem Gefühl äusserster Dankbarkeit für Herrn Dr. F. Petrak, dessen 70. Geburtstag bald gefeiert wird, verfasst.

Ich bin überzeugt, dass alle heutigen Mykologen für Herrn Dr. Petrak dasselbe Gefühl der Dankbarkeit hegen, weil er in seinen Werken viele Grundprobleme der Mykologie geklärt, unsere Kenntnisse mit einer grossen Anzahl von neuen Gattungen und Arten bereichert, zahlreiche, bisher falsch eingereihte Formen ausführlich beschrieben, richtig eingereiht und auf diese Weise zum allgemeinen Fortschritt dieser Wissenschaft beigetragen hat.

Bibliographie.

1. Bennet, A. W. a. G. Murray: A handbook of cryptogamic Botany, 1889.
2. Bessey, C. E.: A synopsis of plant phyla, 1907.
3. Bessey, E. A.: Text-book of Mycology, 1935.
4. Brefeld, O.: Die Brandpilze. Bot.. Untersuchungen a. d. Gesamtgebiete d. Mykologie. I—VIII, 1872—1889; IX, 1891—1912.
5. Buhr, H.: Parasitenbefall und Pflanzenwanderschaft, Bot. Jahrb. LXVIII, 2—3, 1937.
6. Busch, H. A.: Sistematica vischih rasstenii, 1944.
7. Chaudefaud, M.: Biologie des Champignons, 1944.
8. Dietel, P.: In Engler-Prantl. Die natürl. Pflanzenf. VI, ed. 2, 1928.
9. Engler, A. u. L. Diels: Syllabus der Pflanzenfamilien, ed. XI, 1936.
10. Fischer, E.: Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Graphiola*. Bot. Zeitg., XLI, 1883.
11. — Pilze. Handwörterbuch der Naturwiss., VII, 880—929, 1912.
12. — Zur Kenntnis von *Graphiola* und *Farysia*. — Ann. Mycol., XVIII, 188—197, 1920.
13. — Weitere Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Graphiola*. — Ann. Mycol., XX, 228—237, 1922.
14. Fischer, G. W. a. C. S. Holton: Studies of the susceptibility of forage grasses to cereal smut fungi. IV. Cross inoculation experiments with *Urocystis tritici U. occulta*, and *U. agropyri*. — Phytopath. XXXIII, 910—921, 1943.
15. Gäumann, F.: Vergleichende Morphologie der Pilze, 626 p. Jena, 1926.
16. — Die Pilze, 1949.
17. Greis, H.: *Eumycetes* in Engler-Prantl. Die natürl. Pflanzen, 5-a I, ed. 2, 1943.
18. Grossheim, A. A.: K voprossu o graphiceskom isobrajenii sistemy zvetkovph rasstenii. — Sov. Botanika, XIII, 3, 1945, K. voprossu o graphiceskom isobrajenii haraktere evolüzii naphilogeneticeskyh skemah. Bot. Jurn., XXXIII, 4, 407—415, 1948.
20. — Opredelitel rasstenii Kavkasa. — Sov. Nauka, 1—748, 1949.
21. Gwynne-Vaughan, H. C. I.: Fungi: *Ascomycetes, Ustilaginales, Uredinales*, 1922
22. Gwynne-Vaughan, H. C. I. a. B. Barnes: The structure and development of the fungi, 1—384, 1927.
23. Janchen, E.: Die Stellung der Uredineen und Ustilagineen im System der Pilze. — Österr. Bot. Zeitschr. LXXII, nr. 6—8, 1923.
24. Juel, H. O.: Die Kernteilung in den Basidien und der Phylogenie der Basidiomyceten. Jahrb. f. wiss. Bot., XXXII, 164—180, 302—304, 1898.

25. Killian, M. Ch.: Le développement du *Graphiola phoenicis* Poit. et ses affinités. Rev. Gén. Bot., XXXVI, 385—394, 1924.
26. Klebahn, H.: Kr. Fl. Mark Brandenb., V—a, 1912.
27. Komarov, L. V.: Conceptii asupra speciei la plante. Trad. de V. Bontes, 1947.
28. Kuprevitsch, V. F.: Fisiologia bolnogo rasteniia. — Issl. Akad. Nauk, SSSR, 1947.
29. Kursanov, L. I.: Mikologhiia, 1940.
30. Lindau, G.: Kr. Fl. Mark Brandenb., V—a, 1912.
31. Lohwag, H.: in Arch. f. Protistenk., LII, 427—477, 1925.
32. Lotsy, J. C.: Vorträge über botanische Stammesgeschichte, I, 1907.
33. Maire, R.: Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Basidiomycetes, 1902.
34. Meyer, A.: in Bot. Zeitg., LX, 155, 1902.
35. Möller, A.: Protobasidiomyceten. Untersuchungen aus Brasilien. — In Schimper, Bot. Mitt. aus den Tropen, nr. 8, 1895.
36. Moreau, F.: Les champignons, II, 1954.
37. Neuhoff, W.: Zytologie und systematische Stellung der Auriculariaceen und Tremellaceen. — Bot. Arch., VIII, 250—297, 1924.
38. Neuhoff, W. u. H. Ziegenspeck: Morphologische-serologische Bearbeitung des Systems der Basidiomyceten. Bot. Arch., XVI, 1926.
39. Patouillard, N.: Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes, Lons-le-Saunier, 1900.
40. Persoon, C. H.: Synop. Meth. Fung., I—II, 1801.
41. Săvulescu, Tr.: De la practica domesticirii plantalor la legi generale de biologie. — Anal. Acad. R. P. R., Sec. st. Geol., Geogr. si Biol., Ser. A, II, nr. 1, 1949.
42. Soó, R.: Die modernen Grundsätze der Phylogenie im neuen System der Blütenpflanzen. — Acta Biol., Acad. Sc. Hung., IV, nr. 3—4, 1953.
43. Soó, R. et Jávorka, S.: A magyar növeny világ kézikönyve, I—II, 1951.
44. Tavel, F. v.: Vergleichende Morphologie der Pilze, 1892.
45. Tieghen, Ph. Van: Sur la classification des Basidiomycètes. — Journ. de Bot., VII., 77—87, 1893.
46. Uljanischtchew, V. I.: Mikoflora Azerbaidjana, 332 p., 1952.
47. Viennot-Bourgin, G.: Les champignons parasites des plantes cultivées, II, 757—1850, 1949.
48. Vuillemin, B.: Les bases actuelels de la systématique en Mycologie. — Progr. Rei Bot., II, 1—170, 1908.
49. — Les champignons. Essai de classification, 1912.
50. Wettstein, R.: Handbuch der systematischen Botanik, ed. II, 1911; ed. III, 1923, ed. IV, 1933.
51. Zillig, C. L.: in Sorauer, Handb. d. Pflanzenkr., III, ed. 5, 1932.
52. Zimmermann, A.: Sammelreferat über die Beziehungen zwischen Parasit und Wirtspflanze. Centralbl. f. Bakt., II., 1925.

Puccinia petrakii, n. sp. parasita de Baccharis.

Por Juan C. Lindquist
(Instituto de Botánica, Carlos Spegazzini, Universidad Nacional de La Plata, R. Argentina).

Spegazzini, (Anal. Mus. Nac. Bs. As., **6**: 230. 1899) señaló sobre *Baccharis tucumanensis* una especie nueva de *Aecidium (Aecidium baccharidicola* Speg.) (non Henn. 1896), por cuyo motivo Saccardo y Sydow lo llamaron *Aecidium tucumanense* Sacc. et Syd. (Syll. Fung. **16**: 341. 1902). —

Mas tarde Spegazzini, (Notes synonimiques, Anal. Mus. Nac. Bs. As. **9**: 9. 1903) observa que el nombre que le asignaron los citados micólogos, estaba preocupado por *Aecidium tucumanense* Speg. (1881) y propone el nombre de *Aecidium baccharidiphyllum* Speg., nombre válido de ese estado de la uredinal.

Cuando revisamos las royas que parasitan a este interesante género de Compuestas, notamos que el tipo de *Aecidium baccharidiphyllum,* posee teleutosoras, las que por estar muy profundamente implantadas en el mesofilo pasaron inadvertidas a Spegazzini.

Este caracter, como asi tambien la forma, dimensiones y otros detalles de las ecidiosporas y teleutosporas, separa a esta especie de las muchas que parasitan a Baccharis.

Ello nos induce a separarla del conjuncto de especies, que detallamos en un trabajo, que sobre las royas que parasitan a los Baccharis, tenemos en via de terminación. Presentándola en esta nota, que integra este número de Sydowia, como homenaje al insigne micólogo amigo, Dr. F. Petrak, en el 70. aniversario de su natalicio.

He aquí la descripción de esta nueva entidad:

Puccinia petrakii n. sp.

Aecidium baccharidicola Speg., Anal. Mus. Nac. Bs. As. **6**: 230. 1899. (non P. Henn. 1896). —

Aecidium tucumanense Sacc. et Syd., Syll. Fung. **16**: 341. 1902. (non Speg. 1881). —

Aecidium baccharidiphyllum Speg., Anal. Mus. Nac. Bs. As. **9**: 9. 1903. —

O. Pycniis epiphyllis, sub-epidermicis globosis, 150 μ altis, 130 μ latis, periphysibus, parce exeunbitus.

I. Aecidiis, caeomatiformibus hypophyllis, in greges 4—5 μ contra pycnia dispositis, 300—400 μ diam., profunde insidentibus; aecidio-

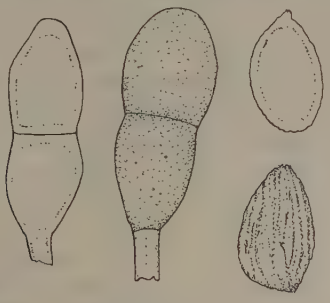
sporis, ellipsoideis, vel ovodeis, supra acutis infra rotundadatis (18)20—22 ⇌ (24)(25—28)30 μ pariete hyalina 1.5—2 μ, minute crebeque verrucosa, verrucis in striis longitudinalibus, instructa.

III. Teleutosoris hypophyllis aecidiis circundatis vel solitariis, profunde insidentibus, teleutosporis ellipsoideis, oblongo-ellipsoideis, vel deformatis 20—25(29) ⇌ (44)54—61(65) μ, supra rotundatis, vel infra acutis, ad septum contractis, tunica pallide flavis, levi, 1.5—2 μ cr., supra 3—5 μ cr., pedicello hyalino, brevi, fragile.

Ad folia viva *Baccharidis tucumanensis,* Tucumán, I-1895, LPS. 9153; tipo de *Aecidium baccharidiphyllum* Speg.!; Typus! —

Esta opsis-forma, es vecina a *P. henningsii,* pero ésta tiene la membrana ecidiospórica con estrias en red, siendo las ecidiosporas de mucho menor tamaño, ademas los teleutosoros de *P. henningsii,* están tempranamente descubiertos.

Forma parte de un grupo caracterizado por tener los teleutosoros en el mesofilo, cuyas teleutosporas emergen muy tardiamente.



Puccinia petrakii, n. sp. teleutosporas y ecidiosporas, tipo. ×540 aprox.

Tropical Fungi — VII.

By C. G. Hansford,
Waite Agricultural Research Institute, Adelaide, Australia.

(580) **Parodiopsis kwangensis** (P. Henn.) Hansf., comb n.
Parodiella kwangensis P. Henn., Flore du Bas- et Moyen-Congo, II:3:225. 1908.

Type on *Sapium ellipticum*, Kisantu, Congo Belge, Vanderyst B 130 in Herb. Jard. Bot. Bruxelles; also Leopoldsville, Vanderyst, s. n.

This species corresponds exactly to numerous other collections on this host from Tropical Africa, including Congo Belge and Uganda, previously determined by me as *Parodiopsis perae* Arnaud. The conidial stage was described by Hennings, l. c., p. 231 as *Helminthosporium kwangense*; it is typical of Arnaud's genus *Septoidium*, and can therefore be known as **S. kwangense** (Henn.) Hansf. comb. nov.

(581) **Parodiopsis portoricensis** Hansf., sp. n.

Plagulae hypophyllae, rubro-brunneae vel nigrae, densae, subvelutinae, subinde concentrice zonatae, usque ad 25 mm. diam. Hyphae brunneae, irregulariter ramosae, 7—9 μ cr., septatae, subrectae, dense radiantes. Stomopodia 2—3-lobata. Microconidiophora erecta, simplicia, atrobrunnea, septata, usque ad 200 ⇌ 8 μ, apice non inflata; microconidia terminalia, singulariter in sterigmatibus minutis producta, ellipsoidea vel ovata, hyalina, continua, levia, 6—9 ⇌ 3—4 μ. Macroconidia terminalia, singula in hyphis erectis mycelii, hyalina demum flavida, clavulata vel subcylindracea, apice rotundata, basi subtruncata, levia, 2-septata, haud constricta, 70—100 ⇌ 15—19 μ, paries 1.5—2 μ cr. Perithecia saepe in zono dense aggregata, globosa vel clavata, rubra vel atrobrunnea, 160—260 μ diam., usque ad 300 μ alt., leniter verrucosa. Asci modice numerosi, cylindracei vel saccati, apice rotundati, incrassati usque ad 12 μ, deorsum tunica 2—4 μ cr., basi breviter nodoso-stipitati, 8-spori, 100—150 ⇌ 40—60 μ. Sporae multiseriatae, subfusoideae utrinque rotundatae, saepe leniter curvatae, hyalinae, demum dilute fulvidae, leves, 1-septatae, leniter constrictae, 50—65 ⇌ 15—20 μ, episporio 1—1.5 μ cr.

Hab. in foliis *Clusiae roseae*, Porto Rico, Stevens 816 (typus in Herb. Univ. Illinois), 746, 3615, 285 a; in foliis *C. krugianae*, Porto Rico, Stevens, 8862, 8826.

In size of perithecia, spores and macroconidia this species closely resembles *P. clusiae* Baker on the same host in Trinidad, but differs

in the simple microconidiophores and in the macroconidia being only 2-septate. Baker states definitely that his species is almost devoid of the red dye present in most species of the genus; in *P. portoricensis* this dye is present, especially on the exterior of the perithecia, which are often bright red in colour. The dye is either destroyed, or is not developed, in colonies parasitised by other fungi, in this species, as well as in others known to the author from Africa.

(582) **Balladyna strychni** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 2 mm. diam. vel numerosae confluentesque, tenues. Hyphae atrobrunneae, subrectae vel flexuosae, irregulariter ramosae, laxe reticulato-radiantes, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 5—7 μ. Hyphopodia alternata vel unilateralia, continua, digitata, integra vel lenissime irregularia, 10—15 ⇌ 5—7 μ. Setae mycelia-les laxe dispersae, rectae vel leniter flexuosae, simplices, obtusae, opace atrobrunneae, leves, —130 ⇌ 7—8 μ. Perithecia numerosa, atra, globosa, breviter stipitata, circa 80 μ diam. et alt., sursum lenissime papillata, poro apicali rotundato pertusa; paries unistratosus, paren-chymaticus, cellulis angulosis 8—12 μ diam. Asci modice numerosi, aparaphysati, in successio maturescenti, saccati vel ellipsoidei, apice rotundati, sessili, tenuiter tunicati, 8-spori, —50 ⇌ 20 μ. Sporae multi-seriatae vel conglobatae, oblongae, obtusae, 1-septatae, leniter con-strictae, leves, 18—20 ⇌ 7 μ, brunnescentes, cellulis subaequalibus.

Hab. in foliis *Strychni angolensis,* Mpese, Congo Belge, V a n-d e r y s t 38848 (typus), 38852, 38853, 38854, in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

(583) **Balladynopsis vanderystii** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 1 mm. diam., vel numerosae et late confluentes, subvelutinae. Hyphae dilute brunneae, subrectae vel flexuosae, opposite vel irregulariter ramosae, subdense reticulatae, cellulis plerumque 10—15 ⇌ 4—6 μ. Hyphopodia alternata vel uni-lateralia, continua, subglobosa, integra vel leniter angulosa, hyphis concolorata, 5—7 μ diam. Conidiophora hyphopodiis consimilia, sed leniter majores et obscuriores, usque ad 10 μ diam., sursum convexa vel brevissime cylindracea et conidium singulum ferentia. Conidia obclavata, sursum ad apicem obtusam attenuata, deorsum rotundata et basi hilo truncato atro praedita, transverse 6—7-septata, recta vel curvula, atrobrunnea. usque ad 130 ⇌ 12—14 μ. Perithecia in hyphis mycelii sessilia, subglobosa, atro-brunnea, 60—100 μ diam.; paries unistratosus, parenchymaticus, cellulis angulosis, 8—15 μ diam., sursum setis 2—6, rectis vel flexuosis, atro-olivaceis, 1—2-septatis, obtusis, usque ad 100 ⇌ 6 μ, ornatus. Asci 6—12, basali, erecti, sessili, subglobosi vel ellipsoidei, tenuiter tunicati, 8-spori, aparaphysati, 40—60 ⇌ 25—30 μ. Sporae brunnescentes, oblongae, obtusae, leves, 1-septatae, lentier constrictae, 19—22 ⇌ 9—11 μ, cellula superiore saepe leniter crassiore brevioreque.

Hab. in foliis Rubiacearum spec. indet., Kisantu, Congo Belge, Vanderyst 32972, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

This differs from all other species of the genus in that the "mycelial setae" regularly become detached from the basal cell ("conidiophore") as conidia.

(584) **Schiffnerula lisianthi** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, leves, aegre perspicues, 1—2 mm. diam. Hyphae dilutissime brunneae, subrectae vel leniter flexuosae, irregulariter ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 4—5 μ. Hyphopodia alternata, hemisphaerica, integra, continua, 6—9 ⇌ 6—7 μ. Perithecia numerosa, lateralia, brevissime stipitata, brunneola, subglobosa, usque ad 40 μ diam. et alt.; paries unistratosus, parenchymaticus, mox mucoso-diffluens. Asci 1—2, globosi, sessiles, tenuiter tunicati, 30—35 μ diam., 4—8-spori, aparaphysati. Sporae conglobatae, hyalinae, oblongae, obtusae, 1-septatae, lenissime constrictae, leves, 15—18 ⇌ 7—8 μ, cellulis subaequalibus vel superiore breviore latioreque, demum brunnescentes. Conidia in ramulis lateralibus brevibus mycelii efformata, singula, fusoidea utrinque rotundata, curvula, 3-septata, non vel lenissime constricta, levia, 45—55 ⇌ 7—8 μ, brunneola vel subhyalina.

Hab. in foliis *Lisianthi grandiflori*, Wismar, British Guiana, Stevens 316, typus in Herb. Farlow; in foliis *Chelonanthi chelonoidis* Tumatumari, British Guiana, Stevens 36 p. p.

In both specimens this fungus occurs mixed with and often penetrating the colonies of *Meliola lisianthi* Stev. The conidia are much narrower and more elongate than those of most species of the genus, and appear to be formed in separate colonies from the perithecia; they germinate to give colonies bearing perithecia.

(585) **Schiffnerula vaccinii** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, densae, nigrae, leves, usque ad 2 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae, irregulariter ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque circa 15 ⇌ 6 μ. Hyphopodia alternata, hemisphaerica, subglobosa vel ovata, integra, continua, 9—12 ⇌ 8—9 μ. Perithecia stipata, globosa, usque ad 80 μ diam.; paries unistratosus, parenchymaticus, brunneus, demum mucoso-diffluens. Asci 2—5, aparaphysati, globosi, sessiles, tenuiter tunicati, 8-spori, 40—50 μ diam. Sporae conglobatae, oblongae, obtusae, 1-septatae, constrictae, leves, atrobrunneae, 21—24 ⇌ 12—13 μ, cellula superiore saepe leniter crassiore.

Hab. in foliis *Vaccinii reticulati*, Kilauea, Hawaii, Stevens 821 p. p., typus in Herb. Univ. Illinos 4086.

The colonies occur on the leaves mixed with those of **Asteridiella exilis** (Syd.) Hansf., comb n. = *Irene exilis* (Syd.) Stev. = *Irenina exilis* (Syd.) Stev. = *Meliola exilis* Syd., as well as with much rarer colonies of *Meliola vaccinii* Stev.

(586) **Amazonia alyxiae** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 1 mm. diam., densae, leves. Hyphae brunneae, subrectae vel leniter undulatae, alternatim vel irregulariter acuteque ramosae, dense radianto-reticulatae, subsolidae, cellulis plerumque 10—18 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta vel curvula, 20—28 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 4—9 μ longa; cellula apicali oblonga vel clavulata, obtusa, integra, 15—21 ⇌ 7—10 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata, ampullacea, 18—23 ⇌ 7—8 μ. Perithecia 1—3 in centro plagularum, saepe connata, orbiculata, radiata, atra, non vel lenissime fimbriata, usque ad 400 μ diam. Sporae oblongae vel subellipsoideae, obtusae, atrobrunneae, 4-septatae, constrictae, 40—47 ⇌ 18—20 μ.

Hab. in foliis *Alyxiae olivaeformis*, Hawaii, Stevens 239 (typus in Herb. Univ. Illinois 3585).

(587) **Amazonia clermontiae** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, dispersae vel subinde confluentes, usque ad 1 mm. diam., densae, leves. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, alternatim vel irregulariter acuteque ramosae, dense radianto-reticulatae, cellulis plerumque 10—15 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta vel curvula, 16—23 μ longa; cellula basali cuneata, 3—10 μ longa; cellula apicali subglobosa vel oblongo-piriformi, integra, 11—15 ⇌ 8—11 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata, ampullacea, 16—20 ⇌ 7—8 μ. Perithecia singula in centro plagularum, orbicularia, radiata, atrobrunnea, levia, usque ad 350 μ diam., margine non vel leniter fimbriata. Sporae atrobrunneae, oblongae vel ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 39—44 ⇌ 17—20 μ.

Hab. in foliis *Clermontiae multiflorae*, Hawaii, Stevens 329 (typus in Herb. Univ. Illinois 3612), 330.

(588) *Amazonia psychotriae* (P. Henn.) Theiss. var. **labordiae** Hansf. var. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 0.5 mm. diam., leves, tenues. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, irregulariter acuteque ramosae, laxe radiantes, cellulis plerumque 10—15 ⇌ 6 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta vel curvula, 15—20 μ longa; cellula basali cuneata vel cylindracea, 3—6 μ longa; cellula apicali ovata vel oblonga, integra, 11—15 ⇌ 7—10 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata, conoidea vel ampullacea, 15—19 ⇌ 7 μ. Perithecia singula in centro plagularum, atra, orbicularia, radiata, usque ad 270 μ diam. et circa 100 μ alt., margine non vel leniter fimbriata. Sporae oblongae vel subellipsoideae, atrobrunneae, 4-septatae, constrictae, 35—39 ⇌ 15—18 μ.

Hab. in foliis *Labordiae* spec. indet., Hawaii, Stevens 611 (typus in Herb. Univ. Illinois 3587).

(589) *Amazonia psychotriae* (P. Henn.) Theiss., var. **Straussiae** Hansf., var. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 1 mm. diam., leves, tenues vel subdensae. Hyphae brunneae, leniter undulatae, alternatim acuteque ramosae, laxe vel subdense radianto-reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 5—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta vel sursum leniter recurvata, 15—20 μ longa; cellula basali cuneata, 3—6 μ longa; cellula apicali oblonga vel subclavata, integra, obtusa, 10—15 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata, conoidea vel ampullacea, 15—19 ⇌ 6—7 μ. Perithecia dispersa vel in centro plagularum subaggregata, radiata, usque ad 350 μ diam., levia, margine non vel leniter fimbriata. Sporae subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, fortiter constrictae, atrobrunneae, 37—43 ⇌ 16—18 ⇌ 11—12 μ.

Hab. in foliis *Straussiae marinianae,* Hawaii, Stevens 244 (typus in Herb. Univ. Illinois 3591); in foliis *S. hawaiiensis,* Hawaii, Stevens 205; in foliis *S.* spp., Hawaii, Stevens 442, 530.

The general appearance of the mycelium is very different from that of the type of the species, in that the capitate hyphopodia are elongate and the head cells narrower; in the type the latter are almost globose.

(590) **Amazonia scaevolae** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, densae, leves. Hyphae brunneae, undulatae vel tortuosae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 10—15 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa vel patentia, 13—18 μ longa; cellula basali cuneata, 3—7 μ longa; cellula apicali globosa vel piriformi, integra, 9—13 ⇌ 8—10 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata, ampullacea vel conoidea, 15—20 ⇌ 6—7 μ. Perithecia singula vel 2—3-aggregata in centro plagularum, saepe lateraliter connata, orbicularia, sursum radiata, margine leniter fimbriata, atrobrunnea, usque ad 330 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae vel ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 33—38 ⇌ 15—17 ⇌ 11—12 μ.

Hab. in foliis *Scaevolae* sp., Hawaii, Stevens 634 (typus in Herb. Univ. Illinois), 640.

(591) *Amazonia stevensii* Hansf.

Since describing this species the author has had the pleasure of making a complete examination of all collections on *Perrottetia sandwicensis* in the late Prof. F. L. Stevens' herbarium, with the result that certain emendations are required. In place of the two species, *Actinodothis perrottetiae* and *Amazonia perrottetiae* originally described by Stevens from these specimens, it was found that four species were represented in them and often as many as three of these occur mixed on the same leaf. All have spores almost indistinguishable from each other, but the colonies and method of peri-

thecial development are very different. These four species are included in the present paper as:

(a) *Amazonia stevensii* Hansf.
(b) *Asteridiella perrottetiae* (Stev.) Hansf.
(c) *Appendiculella kalalauensis* Hansf.
(d) *Asteridiella waimeana* Hansf.

(a) *Amazonia stevensii* Hansf., emend.

Colonies amphigenous, to 5 mm. diam., solid, crustose, smooth or becoming slightly elevated over the perithecia, margin slightly crenulate. Hyphae substraight to undulate, branching alternate or irregular, acute, densely radiating and becoming solid, especially toward the edge of the colony, where few or no hyphopodia occur, cells mostly 15—25 ⇌ 7—8 μ. Capitate hyphopodia alternate, antrorse, straight or bent, 20—23 μ long; stalk cell cuneate to cylindric, 4—15 μ long; head cell versiform, irregularly lobate, 15—24 ⇌ 11—23 μ. Mucronate hyphopodia not seen. Perithecia formed and maturing beneath the mycelial pellicle, which covers each as a solid radiate plate without definite margin; more or less connate laterally, each surrounded by a thin subhyaline wall 10—15 μ thick below and at sides, opening at centre of vertex by a definite pore lined by short hyaline periphyses, but appearing from above as an irregular, often stellate aperture in the overlying mycelium; up to 400 μ diam. and about 120 μ high. Spores dark brown, oblong, obtuse, 3-septate, constricted, 42—48 ⇌ 15—18 μ, often slightly bent.

The hyphopodia give rise each to a fine (2—3 μ) pale brown filament penetrating the cuticle and passing through the dead epidermal cell, which is filled with a brown gum, and through other cells to extend deep into the mesophyll, each forming a single terminal haustorium in one host cell; these filaments are continuous, unbranched, constricted wherever passing through a host cell wall. They are in no sense a true internal mycelium, and each is independent of all others.

(b) **Asteridiella perrottetiae** (Stev.) Hansf., comb. n.

Syn.: *Amazonia perrottetiae* Stev., Bishop Museum Bull. **19**: 47. 1925.

Irene perrottetiae (Stev.) Hansf., Sydowia **9**: 31. 1955, pro parte.

Colonies amphigenous, thin, to 5 mm. diam., smooth. Hyphae substraight to slightly undulate, branching alternate or irregular at acute angles, loosely reticulate, cells mostly 20—30 ⇌ 6—8 μ. Capitate hyphopodia alternate, antrorse, straight or bent, 20—27 μ long; stalk cell cuneate to cylindric, 4—10 μ long; head cell versiform, from rounded-angulose to deeply and irregularly stellate-lobate, 12—19 ⇌ 10—20 μ. Mucronate hyphopodia mixed with capitate, opposite or mostly alternate, ampulliform, 13—20 ⇌ 6—7 μ, fairly

numerous. Perithecia loosely scattered, few, very easily secedent, each originating from a solid radiate basal disc, globose, rough, to 230 μ diam.; surface cells obtusely conoid, to 15 μ high. Spores bent cylindric, obtuse, 3-septate, constricted, 37—46 ⇌ 13—15 μ.

The type is Stevens 717 a, of which there is only a single slide prepared by Stevens in his collection, hence this slide must fix the type; the same species occurs on other specimens; e. g. Stevens 702 and 1159, often mixed with one or more of the others mentioned here.

(c) **Appendiculella kalalauensis** Hansf., sp. n.

Syn.: *Irene perrottetiae* (Stev.) Hansf., pro parte.

Plagulae plerumque hypophyllae, densae, leves, usque ad 0.5 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae, alternatim vel irregulariter ramosae, dense reticulatae et subsolidae, cellulis plerumque 10—15 ⇌ 7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel usque ad 2% opposita, dense stipata, recta, 18—28 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 5—10 μ longa; cellula apicali irregulariter stellatim lobata, 12—22 ⇌ 11—20 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, pauca, alternata, ampullacea, 14—18 ⇌ 7—8 μ. Perithecia singula (raro 2), globosa, atra, usque ad 220 μ diam.; appendices 5—12, radianto-erectae, cylindraceae vel conoideae, obtusae, apice curvatae vel uncinatae, dilute brunneae, continuae, leves, tenuiter tunicatae, transverse striatae, usque ad 100 μ longae et basi ad 28 μ cr. Sporae cylindraceae, obtusae, curvulae, 3-septatae, constrictae, 37—42 ⇌ 15—17 μ, atrobrunneae.

Hab. in foliis *Perrottetiae sandwicensis,* Hawaii, Stevens 474 p. p., typus in Herb. Univ. Illinois 3562, Stevens 1055 p. p., 1159 p.p., etc.

The dense colonies were previously mistaken by Stevens and the present writer as being merely very young stages of *Amazonia stevensii,* but the material now available has shown that they do not develop further, and bear the perithecia now described.

(d) **Asteridiella waimeana** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, densae, crustosae, usque ad 1 mm. diam., leves, margine solidae, crenulatae. Hyphae subrectae, alternatim vel irregulariter acuteque ramosae, dense radiantes, cellulis plerumque 10—15 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta vel curvata, 17—28 μ longa; cellula basali cuneata, 3—9 μ longa; cellula apicali versiformi, rotundato-angulosa vel irregulariter stellatim lobata, 10—19 ⇌ 10—18 μ, saepius inter hyphas mycelii compressa. Hyphopodia mucronata non visa. Perithecia pauca, supra pelliculam mycelii evoluta, globosa, atra, verrucosa, usque ad 400 μ diam., cellulis parietis rotundatis vel obtuse conoideis, usque ad 20 μ alt. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, curvulae, 3-septatae, constrictae, 38—46 ⇌ 16—19 μ.

Hab. in foliis *Perrottetiae sandwicensis,* Waimea, Hawaii, Stevens 1055 p. p., typus in Herb. Univ. Illinois 3524.

In the absence of the perithecia the colonies are identical with those of *Amazonia stevensii,* save that they do not reach the full size of that species.

(592) **Amazonia wilkstroemiae** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 1 mm. diam. vel numerosae et confluentes, leves, densae. Hyphae brunneae, alternatim vel irregulariter ramosae, dense radianto-reticulatae, cellulis plerumque 10—15 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvula, 15—22 μ longa; cellula basali cuneata, 3—8 μ longa; cellula apicali ovata vel piriformi, integra, 11—16 ⇌ 8—11 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata, conoidea vel ampullacea, 17—22 ⇌ 6—8 μ. Perithecia 1—3 in centro plagularum aggregata, saepe lateraliter connata, orbicularia, radiata, usque ad 400 μ diam., margine lenissime fimbriata. Sporae atrobrunneae, oblongae vel ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 37—44 ⇌ 17—19 μ.

Hab. in foliis *Wikstroemiae foetidae,* Hawaii, Stevens 635 (typus in Herb. Univ. Illinois 3578); in foliis *W. phillyriaefoliae,* Hawaii, Stevens 629; in *W. elongatae,* Hawaii, Stevens 610; in *W.* sp., Hawaii, Stevens 479, 2148.

(593) **Irenopsis casearina** Hansf., sp. n.

Plagulae hypophyllae, usque ad 3 mm. diam., tenues, aegre perspicues. Hyphae tortuosae, inter pilis folii penetrantes, opposite vel irregulariter ramosae, demum subdense reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, varie curvata, 16—25 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—10 μ longa; cellula apicali oblonga vel irregulari, saepe curvata vel sinuosa, rotundato-angulosa vel sublobata, 12—17 ⇌ 8—15 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 13—17 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales nullae. Perithecia laxe dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 210 μ diam., sursum setis 4—8 ornata; setae erecto-patentes, atrobrunneae, subrectae, simplices, continuae, usque ad 140 ⇌ 8—9 μ, apice curvatae vel contortae, obtusae, extus parce atro-granulosae, paries 1.5—2 μ cr. Sporae atrobrunneae, ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 42—50 ⇌ 20—24 ⇌ 13—14 μ.

Hab. in foliis *Casearíae arboreae,* Monte de Oro, Porto Rico, Stevens 5709, typus in Herb. Univ. Illinois 5879.

(594) **Irenopsis gustaviae** Hansf., sp. n.

Plagulae hypophyllae, tenues vel densae, usque ad 3 mm. diam. vel confluentes, leves. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque

15—30 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia capitata alternata vel opposita, antrorsa, recta, 15—22 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—7 μ longa; cellula apicali globosa, integra, 11—16 ⇌ 10—13 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, pauca, ampullacea, 18—22 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales nullae. Perithecia pauca, dispersa, globosa, atra, usque ad 180 μ diam.; setae peritheciales 0—5, suberectae, deorsum rectae, simplices, obtusae, 2—3-septatae, usque ad 130 ⇌ 10 μ, sursum attenuatae usque ad 4—6 μ, apice hamatae vel uncinatae, granulosae. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 41—47 ⇌ 16—17 ⇌ 13—14 μ.

Hab. in foliis *Gustaviae angustae,* Coverden, British Guiana, Stevens 722 (typus in Herb. Univ. Illinois 5277).

(595) *Irenopsis lagerstroemiae* Batista & Nascimento, var. **major** Hansf., var. n.

Plagulae semper epiphyllae, tenuissimae, aegre perspicues, 0.5—1.0 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae vel flexuosae, opposite vel irregulariter ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 30—40 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvula, 16—22 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 5—9 μ longa; cellula apicali subglobosa vel ovata, integra, 10—15 ⇌ 10—13 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 16—22 ⇌ 7—9 μ. Perithecia pauca, dispersa, atra, globosa, verrucosa, —170 μ diam., cellulis parietis obtuse conoideis, usque ad 13 μ alt.; setae peritheciales 0—3, erecto-patentes, subrectae vel sursum curvulate, simplices, obutsae, brunneae, leves, 1—2-septatae, —125 ⇌ 6—7 μ. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 35—39 ⇌ 15—17 μ.

Hab. in foliis *Lagerstroemiae indicae,* Recife, Brazil, IMUR 5043 p. p., leg. A. C. Batista.

In the type collection this appears to occur on separate and older leaves than the type of the species, from which it differs in much smaller and more scattered colonies, always on the upper surface, in larger hyphopodia and larger spores. No intermediate forms were found.

(596) **Irenopsis rollandiae** Hansf., sp. n.

Plagulae hypophyllae, usque ad 3 mm. diam. vel confluentes leves. Hyphae brunneae, tortuosae, irregulariter ramosae, subdense reticulatae sub tomentum folii, cellulis plerumque 20—35 ⇌ 5—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia, plerumque curvata, 17—33 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, saepe curvata, 4—22 μ longa; cellula apicali ovata vel clavata, integra, 12—17 ⇌ 8—11 μ. Setae myceliales nullae. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 225 μ diam.; setae peritheciales 0—6, erecto-patentes, flexuosae, simplices, obtusae, leves, 2—3-septatae, usque ad 110 ⇌ 7 μ,

saepius sursum uncinatae vel contortae. Sporae atrobrunneae, ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, leniter constrictae, 37—48 ⇌ 15—17 μ.

Hab. in foliis *Rollandiae argenteae,* Tumatumari, British Guiana, Stevens 55 a, typus in Herb. Univ. Illinois 3807; in foliis *R. fruticosae,* loc. cit., Stevens 55.

(597) *Asteridiella atricha* (Speg.) Hansf., var. **major** Hansf., var. n.

Plagulae amphigenae, tenues, leves, usque ad 2 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae, opposite, subrectangulariterque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capilata alternata, patentia, recta vel curvata, 17—24 μ longa; cellula basali cylindracea, 3—7 μ longa; cellula apicali cylindracea vel longe ovata, integra, apice obtuse vel attenuato-rotundata, integra, recta vel curvata, 11—17 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 17—22 ⇌ 7—8 μ. Setae myceliales nullae. Perithecia dispersa, globosa, atra, rugosa, usque ad 180 μ diam., cellulis parietis obtuse conoideis vel submanmmillatibus, usque ad 30 μ alt. Sporae oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 40—47 ⇌ 16—19 ⇌ 14 μ.

Hab. in foliis *Myrciae splendentis,* Aibonito, Porto Rico, F. L. Stevens 8465 (typus in Herb. Univ. Illinois 5225).

(598) **Asteridiella chloranthi** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, usque ad 12 mm. diam. vel late confluentes. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvata, 18—25 μ longa, cellula basali cuneata, 4—8 μ longa; cellula apicali clavata, plerumque rotundato-3-angulosa vel sublobata, 13—17 ⇌ 11—17 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea 16—20 ⇌ 7—9 μ. Setae nullae. Perithecia dispersa, atra, globosa, immatura. Sporae atrobrunneae, subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 37—45 ⇌ 16—17 μ.

Hab. in foliis *Chloranthi officinalis,* Mt. Maquiling, Laguna. Luzon, Philippine Is., Stevens 1851 (typus in Herb. Univ. Illinois).

Most colonies are heavily parasitised by *Arthrobotryum* and other fungi.

(599) **Asteridiella coprosmae** Hansf., sp. n.

Plagulae plerumque hypophyllae, usque ad 2 mm. diam. vel confluentes, tenues, leves. Hyphae brunneae, subrectae vel tortuosae, alternatim vel irregulariter acuteque ramosae, laxe intertexto-reticulatae, cellulis plerumque 30—40 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta vel curvula, 20—29 μ longa; cellula basali cuneata, 5—10 μ longa; cellula apicali ovata vel piriformi, integra, 15—20 ⇌ 9—14 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, opposita vel alternata, ampullacea, 16—20 ⇌ 8—9 μ. Perithecia laxe

dispersa, atra, globosa, usque ad 240 μ diam., cellulis parietis conoideis, usque ad 24 μ alt. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 42—47 ⇌ 17—20 ⇌ 14 μ.

Hab. in foliis *Coprosmae* sp., Hawaii, Stevens 456 (typus in Herb. Univ. Illinois 3570), 444, 437 p. p., 523, 458.

(600) **Asteridiella hypelates** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 1 mm. diam., densae, leves. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter ramosae, dense reticulatae et subsolidae, cellulis plerumque 10—18 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa vel patentia, recta vel curvata, 18—25 μ longa; cellula basali cuneata, 4—9 μ longa; cellula apicali oblonga vel piriformi, integra vel crenulata, subinde sublobata, 13—18 ⇌ 9—12 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 16—26 ⇌ 7—9 μ. Setae nullae. Perithecia in centro plagularum subaggregata, atra, globosa, usque ad 230 μ diam., cellulis parietis obtuse rotundatis vel conoideis, usque ad 15 μ alt. Sporae ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 40—46 ⇌ 18—20 μ, atrobrunneae.

Hab. in foliis *Hypelates trifoliatae,* Cuba, Plantae Cubenses Wrightianae 2171 in Herb. Univ. Illinois 3963, typus; Mona I., Porto Rico, Britton 1768 a (ILL 3962); New Providence, Bahamas, Wilson 8246 (ILL. 3961).

(601) **Asteridiella palicoureae** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 1 mm. diam., densae, leves. Hyphae brunneae, undulatae vel tortuosae, opposite vel irregulariter ramosae, dense reticulatae, subsolidae, cellulis plerumque 12—20 ⇌ 7—10 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia, recta vel curvata, 20—28 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—9 μ longa; cellula apicali globosa vel piriformi, integra vel angulosa, 15—20 ⇌ 10—18 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata, ampullacea, 18—22 ⇌ 8—9 μ. Setae nullae. Perithecia pauca, atra, globosa, verucosa, usque ad 160 μ diam. Sporae ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, fortiter constrictae, atrobrunneae, 46—54 ⇌ 20—23 ⇌ 15—16 μ

Hab. in foliis *Palicoureae,* sp., Porto Rico, Stevens 1070 a. typus in Herb. Univ. Illinois 4076.

(602) *Asteridiella podocarpi* (Doidge) Hansf., var. **portoricensis** Hansf., var. n.

Plagulae plerumque epiphyllae, usque ad 4 mm. diam. vel late confluentes, subdensae, leves. Hyphae brunneae, opposite lateque ramosae, dense reticulato-intertextae, cellulis plerumque 25—40 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa vel patentia, recta vel curvata, 18—24 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 4—7 μ longa; cellula apicali subglobosa vel piriformi, integra, 13—17

⇌ 11—15 μ. Hyphopodia mucronata non visa. Perithecia laxe dispersa, atra, globosa, verrucosa, —170 μ diam. (immatura). Sporae atrobrunneae, ellipsoideae, obtusae, curvulae, 3-septatae, constrictae, 44—54 ⇌ 17—20 μ.

Hab. in foliis *Podocarpi coriacei,* Porto Rico, Stevens 6774, typus in Herb. Univ. Illinois 4220.

The mycelium is peculiar in that very many secondary hyphae are devoid of hyphopodia. There is some doubt as to the correct genus for this collection; all perithecia seen intact were immature, but the remains of two broken perithecia showed 1—3 setae arising from the wall: straight, brown, obtuse, septate, to 100 ⇌ 6—7 μ, smooth. Further collections may show that this form belongs to *Irenopsis,* but for the present it is assigned as above, in view of the very close similarity of the spores with the South African species, having end cells small, and in young spores paler than the central cells.

(603) **Asteridiella pygei** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, densae, leves, usque ad 2 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae, opposite acuteque ramosae, dense radiantoreticulatae, cellulis plerumque 30—40 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvata, 18—30 μ longa; cellula basali cuneata, 4—9 μ long; cellula apicali versiformi, irregulariter rotundato-angulosa vel lobata, saepe curvata, 14—21 ⇌ 11—20 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata, ampullacea, 17—22 ⇌ 7—9 μ. Setae nullae. Perithecia in centro plagularum aggregata, atra- globosa, usque ad 290 μ diam., cellulis parietis conoideis, obtusis, usque ad 30 μ alt. Sporae atrobrunneae, ellipsoideae, curvatae, obtusae, 3-septatae, constrictae, 46—53 ⇌ 17—20 μ.

Hab. in foliis *Pygei africani,* Woodbush, Transvaal, South Africa. Doidge 1761, typus in Herb. Univ. Illinois 3754.

(604) **Asteridiella simarubae** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 3 mm. diam. vel late confluentes, tenues, leves. Hyphae brunneae, subrectae, opposite lateque ramosae, cellulis plerumque 25—35 ⇌ 7—8 μ, laxe vel subdense reticulatae. Hyphopodia capitata alternata, patentia, recta vel curvata, 20—27 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—9 μ longa; cellula apicali oblonga vel clavata, integra, rotundato-angulosa vel sublobata, recta vel curvata, 15—20 ⇌ 8—12 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, conoidea vel ampullacea, 20—25 ⇌ 8—9 μ. Setae nullae. Perithecia in centro plagularum aggregata, atra, globosa, usque ad 230 μ diam., cellulis parietis obtuse conoideis vel mammillatibus, usque ad 20 μ alt. Sporae atrobrunneae, subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 39—46 ⇌ 17—20 μ.

Hab. in foliis *Simarubae tulae,* Porto Rico, Stevens 7588, typus in Herb. Univ. Illinois 3965.

(605) *Asteridiella solanacearum* Hansf., var. **discopodii** Hansf., var. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 1 mm. diam., tenues vel densae, leves. Hyphae brunneae, tortuosae vel undulatae, alternatim vel irregulariter ramosae, laxe vel dense reticulatae, cellulis plerumque 15—30 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel usque ad 10% opposita, saepius curvata, antrorsa vel retrorsa, 15—25 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—8 μ longa; cellula apicali subglobosa, ovata vel oblonga, integra, 11—18 ⇌ 10—14 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, alternata vel opposita, ampullacea, 14—22 ⇌ 6—7 μ. Setae nullae. Perithecia in centro plagularum aggregata, atra, globosa, verrucosa, usque ad 270 μ diam., cellulis parietis obtuse conoideis, rectis vel curvatis, usque ad 28 μ alt. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 33—38 ⇌ 13—15 μ.

Hab. in foliis *Discopodii penninervi,* Kahuzi-Biega, Kivu, Congo Belge, Hendrickx 3623.

(606) **Asteridiella vegabajensis** Hansf., sp. n.

Plagulae hypophyllae, tenues, usque ad 1 mm. diam. vel confluentes, leves. Hypae brunneae, tortuosae vel undulatae, irregulariter acuteque ramosae, laxe intertexto-reticulatae, cellulis plerumque 25—30 ⇌ 5—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa vel patentia curvata, 15—25 μ longa; cellula basali cuneata, 3—11 μ longa; cellula apicali piriformi vel irregulariter rotundato-angulosa, saepe curvata, 12—15 ⇌ 10—16 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, opposita vel alternata, ampullacea, 18—23 ⇌ 6—8 μ, collo elongato. Perithecia in centro plagularum dense aggregata, atra, globosa, verrucosa, usque ad 260 μ diam., cellulis parietis obtuse conoideis vel mammillatibus, usque ad 25 μ alt. Sporae oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 37—43 ⇌ 13—15 μ.

Hab. in foliis *Psychotriae* spec., Vega Baja, Porto Rico, Stevens 516, typus in Herb. Univ. Illinois 4074.

(607) **Asteridiella voacangina** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 4 mm. diam. vel late confluentes, leves densae, fortiter adhaerentes. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, rarissime opposita, subantrorsa, recta vel curvula, 14—19 μ longa; cellula basali cuneata vel cylindracea, 3—6 μ longa; cellula apicali subglobosa vel piriformi, integra, 10—14 ⇌ 9—12 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 18—26 ⇌ 6—8 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, rugosa, usque ad 220 μ diam., cellulis parietibus obtuse conoideis, usque ad 30 μ alt. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 38—44 ⇌ 15—18 μ.

Hab. in foliis *Voacangae* spec., Mt. Binuang, Tayabas, Luzon, Philippines, Ramos & Edano in Phil. Bur. Sci. 28902, typus in Herb. Univ. Illinois 4284.

(608) **Meliola acristae** Hansf., sp. n.

Syn.: *M. furcata* Auct., non Leveille.

Plagulae epiphyllae atrae, tenues, subvelutinae, usque ad 3 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 25—30 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa vel patientia, recta, 18—25 μ longa; cellula basali cylindracea, 3—10 μ longa; cellula apicali ovata, clavata vel subinde leniter rotundato-angulosa, raro irregulari, 11—17 ⇌ 9—14 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 15—20 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales paucae vel numerosae, rectae, usque ad 200 ⇌ 8—10 μ, apice 1—3-dichotomae, ramis usque ad 40 μ longis, late divergentibus. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 200 μ diam. Sporae atrobrunneae, ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 39—46 ⇌ 17—19 μ.

Hab. in foliis *Acristae monticolae,* Porto Rico, Stevens 8303 a, typus, 5400.

This species has been collected on many different species of Palmae in various parts of the world, but would seem to be chiefly limited to the New World tropics. Previous authors have referred it to *M. furcata* Lev., but the type specimen of this species occurs only on *Cissus,* and all records on other families must be referred to other species of *Meliola*; those on palms belong either to the present species or to *M. palmicola* Wint.

(609) **Meliola arrabidaeae** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 3 mm. diam. vel confluentes, tenues. Hyphae undulate, opposite vel irregulariter, acute vel late ramosae, laxe reticulatae vel demum subdense intertextae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 4.5—5.5 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia vel subantrorsa, recta vel curvula, 14—17 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—5 μ longa; cellula apicali subglobosa, integra, apice obtusa, 10—12 ⇌ 8—11 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 14—16 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales modice numerosae, dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae vel leniter flexuosae, simplices, obtusae vel clavulatae, usque ad 220 ⇌ 5.5—7 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, leniter verrucosa, usque ad 155 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, leniter constrictae, 27—32 ⇌ 10—12 μ.

Hab. in foliis *Arrabidaeae* sp. indet., Panama, Stevens 545, typus in Herb. Univ. Illinois, 5984.

(610) **Meliola batangasensis** Hansf., sp. n.

Syn.: *Meliola homalii* Stev. in herb., non Hansf.

Plagulae hypophyllae, usque ad 4 mm. diam. vel confluentes, densae, velutinae. Hyphae atrobrunneae, subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter acuteque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—25 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia capitata alternata, plus minusve antrorsa, recta vel curvata, 18—30 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 4—10 μ longa; cellula apicali oblonga vel piriformi, integra vel sursum irregulariter rotundato-angulosa, raro sublobata, 12—20 ⇌ 10—17 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata, ampullacea, 21—28 ⇌ 8—10 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, rectae, simplices, acutae, —450 ⇌ 11—14 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 230 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 52—64 ⇌ 21—25 ⇌ 16—19 μ.

Hab. in foliis *Homalii barandanae,* Batangas, Luzon, Philippine Is., Ramos & Edano in PBS 22682 (typus in Herb. Univ. Illinois); in foliis *H. villariani,* Luzon, Philippines, PBS 22681.

This differs from *M. homalii* Hansf. from the Belgian Congo, in the setae, which in the latter are widely arcuate and obtuse.

(611) **Meliola biegensis** Hanf., sp. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 2 mm. diam., densae, velutinae. Hyphae subrectae vel tortuosae, opposite acuteque ramosae, dense reticulatae, brunneae, cellulis plerumque 15—25 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel opposita, antrorsa, recta vel curvata, 12—18 μ longa; cellula basali cylindracea, 2—6 μ longa; cellula apicali subglobosa vel piriformi, integra 10—14 ⇌ 8—12 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis, alternata vel opposita, ampullacea, 15—20 ⇌ 6—8 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, usque ad 320 μ alt., simplices, obtusae, sursum hamatae, curvatae vel irregulariter subtortuosae, rarius subrectae, deorsum 9—11 μ cr., sursum gradatim attenuatae. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, —160 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, leniter constrictae, 47—56 ⇌ 13—15 ⇌ 12—13 μ, saepe inaequilaterae.

Hab. in foliis *Maesae rufescentis,* Mt. Biega, Kivu, Congo Belge, Hendrickx 3599.

(612) *Meliola bignoniacearum* Stev. var. **irregularis** Hansf. var. n.

Plagulae epiphyllae, subdensae, usque ad 1 mm. diam. Hyphae brunneae, undulatae vel tortuosae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, dense intertexto-reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 6 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia, saepe curvata, 17—24 μ longa; cellula basali cuneata vel cylindracea, 3—7 μ longa; cellula apicali oblongo-ovata, saepe curvata, plus minusve irregulariter rotundato-angulosa vel sublobata, 11—18 ⇌ 8—12 μ. Hyphopodia mucro-

nata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 17—22 ⇌ 7—8 μ. Setae myceliales paucae, dispersae, rectae, usque ad 250 ⇌ 6—7 μ, apice obtusae vel irregulariter 2—4-dentatae usque ad 7 μ. Pirithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 150 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 31—36 ⇌ 12—15 μ.

Hab. in *Bignoniacearum* spec. indet., Rockstone, British Guiana, Stevens 249 p. p. (typus in Herb. Univ. Illinois 2762).

(613) *Meliola bignoniacearum* Stev. var. **tenuis** Hansf., var. n.

Plagulae plerumque hypophyllae, tenuissimae, aegre perspicues, usque ad 3 mm. diam., vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite acuteque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 20—40 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata vel usque ad 10% opposita, subantrorsa vel patentia, saepe curvata, 13—19 μ longa; cellula basali cylindracea, 3—6 μ longa, cellula apicali oblonga vel piriformi, integra, saepe curvata, 10—13 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 20—28 ⇌ 7—8 μ, collo elongato. Setae myceliales paucae, juxta perithecia aggregatae, rectae, usque ad 250 ⇌ 5—6 μ, apice simplices vel 2—3-dentatae usque ad 10 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, leniter verrucosa, usque ad 130 μ diam. Sporae atrobrunneae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 28—33 ⇌ 9—13 μ.

Hab. in foliis *Bignoniacearum* spec. indet., Rockstone, British Guiana, Stevens 249 p. p. (typus in Herb. Univ. Illinois 4762).

(614) **Meliola buchananiae** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, densae, velutinae, usque ad 5 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, laxe vel dense reticulatae, cellulis plerumque 30—50 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia vel subantrorsa, recta vel curvata, 35—48 μ longa; cellula basali cylindracea, 9—20 μ longa, cellula apicali oblonga, saepe curvata vel sinuosa, plerumque integra, 22—33 ⇌ 11—17 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea vel conoidea, 30—45 ⇌ 9—11 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices, acutae, usque ad 1800 ⇌ 11—12 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 250 μ diam. Sporae oblongae vel ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 63—72 ⇌ 23—28 ⇌ 20—22 μ.

Hab. in foliis *Buchananiae nitidae*, Surigao, Mindanao, Philippine Is., Phil. Bur. Sci. 35905, typus. 34642 (in Herb. Univ. Illinois 4780, 4779).

(615) **Meliola canangae** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, subvelutinae, usque ad 2 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite

lateque ramosae, dense reticulato-intertextae, cellulis plerumque 20—25 ⇌ 4.5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata vel usque ad 15% opposita, subantrorsa vel patentia, saepe curvata, 10—14 μ longa; cellula basali cylindracea, 2—4 μ longa; cellula apicali subglobosa, integra, 8—11 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, opposita vel alternata, ampullacea, 15—21 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales tenuiter dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, usque ad 230 ⇌ 8—9 μ, apice 2—4-dentatae usque ad 12 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 140 μ diam. Sporae oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 33—39 ⇌ 13—15 ⇌ 11—12 μ.

Hab. in foliis *Canangae odoratae,* Basiad. Tayabas, Luzon, Philippines Is., Yates in Phil. Bur. Sci. 25685 (typus in Herb. Univ. Illinois 4872).

(616) **Meliola canariicola** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, densae, velutinae, usque ad 4 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, alternatim vel irregulariter acuteque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 25—35 ⇌ 8—9 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvata, 35—45 μ longa; cellula basali cuneata 12—20 μ longa; cellula apicali oblonga vel clavata, irregulariter stellato-lobata vel rotundato-angulosa, versiformi, 22—30 ⇌ 16—24 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata, conoidea vel ampullacea, 20—28 ⇌ 8—9 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, paucae vel numerosae, rectae vel sursum curvatae, non uncinatae, simplices, obtusae vel clavulatae, usque ad 300 ⇌ 9—10 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 190 μ diam.: setae peritheciales 0—8, erecto-patentes, rectae vel curvulae, obtusae vel clavulatae, leves, 2—4-septatae, usque ad 145 ⇌ 8 μ. Sporae oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 53—60 ⇌ 20—22 μ.

Hab. in foliis *Canarii* sp., Paracale, Camarinea, Luzon, Philippine Is., Ramos & Edano in Phil. Bur. Sci. 34009, (typus in Herb. Univ. Illinois 4871).

(617) *Meliola capensis* K. & C., var. **euphoriae** Hanlf., var. n.

Plagulae amphigenae, subdensae vel tenues, usque ad 3 mm. diam., subvelutinae. Hyphae brunneae, in epiphyllo rectae, in hypophyllo tortuosae, opposite lateque ramosae, laxe vel subdense intertexto-reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata opposita, subantrorsa, recta vel leniter recurvata, 13—17 μ longa; cellula basali cuneata, 2—4 μ longa; cellula apicali conoidea, apice attenuato-rotundata, integra, 10—14 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea vel conoidea, 16—20 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales juxta perithecia aggre-

gatae, rectae, simplices, acutae, usque ad 1100 ⇌ 9 μ. Perithecia dispersa, verrucosa, atra, globosa, usque ad 155 μ diam. Sporae oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 32—38 ⇌ 14—17 ⇌ 10—11 μ.

Hab. in foliis *Euphoriae ?cinereae,* Tawitawi I., Sulu Archipelago, Yates in Phil. Bur. Sci. 36137, typus; 36155: in foliis *E. didymae,* loc. cit., PBS 36149.

On the lower surface of the leaf the hyphopodia are more elongate, the stalk cells often irregularly bent and to 11 μ long, with the head cells subglobose to ovate and often angulose; over the larger veins both hyphae and hyphopodia approximate to those on the upper surface.

(618) *Meliola caseariae-arboreae* Hansf. var. **guatemalensis** Hansf. var. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 3 mm. diam. vel late confluentes, tenues. Hyphae brunneae, tortuosae vel undulatae, opposite ramosae, laxe intertexto-reticulatae, cellulis plerumque 20—25 ⇌ 6 μ. Hyphopodia capitata alternata, recta vel varie curvata, 14—18 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 2—5 μ longa; cellula apicali ovata vel oblonga, integra, saepe curvata, 10—13 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 20—27 ⇌ 7—8 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae simplices, obtusae, usque ad 530 ⇌ 8—9 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 180 μ diam. Sporae oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 37—43 ⇌ 14—17 μ.

Hab. in foliis *Caseariae* spec., Masagua, Guatemala, Standley 64124 (typus in Herb. Farlow).

(619) **Meliola cestri-macrophylli** Hansf., sp. n.

Plagulae hypophyllae, densae, usque ad 8 mm. diam. vel confluentes, velutinae. Hyphae brunneae, undulatae, opposite subrectangulariterque ramosae, laxe vel dense reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel circa 1% opposita, antrorsa vel patentia, saepe curvata, 13—19 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 2—5 μ longa; cellula apicali subglobosa vel oblonga, integra vel leniter rotundato-angulosa, 10—15 ⇌ 9—11 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, opposita vel alternata, ampullacea, 15—20 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, retcae, simplices, acutae, usque ad 260 ⇌ 7.5 μ. Perithecia subaggregata, atra, globosa, verrucosa, usque ad 165 μ diam. Sporae oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 34—39 ⇌ 13—15 ⇌ 11 μ.

Hab. in foliis *Cestri macrophylli,* El Gigante, Porto Rico. Stevens 8561, typus in Herb. Univ. Illinois 5202; El Alto de la Bandera, Porto Rico, Stevens 8301.

(620) **Meliola chelonanthi** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, tenues vel subdensae, usque ad 3 mm. diam. vel confluentes majoresque. Hyphae brunneae, undulatae vel sinuosae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, laxe vel subdense reticulatae, cellulis plerumque 20—35 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia vel antrorsa, saepe curvata, 15—20 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—5 μ longa; cellula apicali subglobosa vel ovata, plerumque leniter rotundato-angulosa, 10—16 ⇌ 10—13 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 14—25 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae vel sursum arcuatae, haud uncinatae, simplices, acutae, —440 ⇌ 6—8 μ, sursum saepe leniter torulosae. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, —215 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 35—40 ⇌ 14—16 μ.

Hab. in foliis *Chelonanthi acutanguli,* El Alto, Costa Rica, Stevens 246, typus in Herb. Farlow.

(621) **Meliola cissi-rhombifoliae** Hansf., sp. n.

Syn.: *M. rizalensis* Syd. var. *panamensis* Stev., Ann. Mycol. Berl. **26**: 250. 1928.

Plagulae epiphyllae, tenues, 1—5 mm. diam., aegre perspicues. Hyphae brunneae, undulatae vel tortuosae, opposite, acute vel late ramosae, laxe reticulato-intertextae, cellulis plerumque 30—40 ⇌ 5—6.5 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia vel subantrorsa, plerumque recta, 14—20 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—6 μ longa; cellula apicali ovata, integra, 10—14 ⇌ 8—10 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, opposita vel alternata, ampullacea, 13—24 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales tenuiter dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae vel leniter flexuosae, simplices, obtusae, — 230 ⇌ 7—8 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 130 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 24—30 ⇌ 9—11 μ.

Hab. in foliis *Cissi rhombifoliae,* Fort Rudolph, Panama, Stevens 761, typus in Herb. Univ. Illinois.

This shows considerable divergence from *M. rizalensis* Syd., which is limited to Verbenaceous hosts, so that it is best to describe as a separate species.

(622) **Meliola cogniauxiae** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 2 mm. diam., subdensae, subvelutinae. Hyphae brunneae, subrectae vel flexuosae, opposite acuteque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel opposita, subantrorsa, recta vel curvata, 13—19 μ longa; cellula basali cylindracea, 3—5 μ longa; cellula apicali subglobosa vel ovata, integra, 10—14 ⇌ 8—10 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata,

ampullacea, 15—20 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales modice numerosae, dispersae etiam juxta perithecia aggregatae, usque ad 330 ⇌ 9 μ, apice 2—3-dentatae usque ad 15 μ vel raro furcatae —30 μ. Perithecia dispersa, verrucosa, —160 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 32—40 ⇌ 11—13 μ.

Hab. in foliis *Cogniauxiae cordifoliae,* Sele, Congo Belge, Vanderyst 35288, typus; Kongo, Congo Belge, Vanderyst 34822, 34824 in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

(623) *Meliola connari Yates var.* **panamensis** Hansf., var. n.

Plagulae epiphyllae, densae, subcrustosae, usque ad 3 mm. diam., subinde etiam hypophyllae et velutinae. Hyphae brunneae, undulatae, opposite vel irregulariter acuteque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—25 ⇌ 7—10 μ. Hyphopodia capitata alternata vel circa 1% opposita, subantrorsa, recta vel curvata, 21—27 μ longa; cellula basali cuneata vel cylindracea, 5—8 μ longa; cellula apicali oblonga vel piriformi, integra vel leniter rotundato-angulosa, 14—20 ⇌ 11—14 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata, ampullacea, 23—33 ⇌ 9—10 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia parce aggregatae, rectae, simplices, acutae, usque ad 660 ⇌ 10—12 μ. Perithecia pauca, dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 180 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 50—55 ⇌ 21—23 μ.

Hab. in foliis *Connari panamensis,* Panama, Stevens 1143, typus in Herb. Univ. Illinois.

(624) **Meliola cordiicola** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, subvelutinae, usque ad 2 mm. diam. Hyphae brunneae, undulatae vel tortuosae, opposite vel irregulariter ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 25—35 ⇌ 5—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia, recta vel curvata, 18—45 μ longa; cellula basali cylindracea, 4—30 μ longa; cellula apicali ovata vel clavulata, integra, 14—22 ⇌ 11—15 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis in centro plagularum evoluta, opposita vel alternata, ampullacea, 17—23 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae vel flexuosae, simplices, obtusae, —200 ⇌ 6 μ. Perithecia laxe dispersa, atra, globosa, verrucosa, —190 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 35—39 ⇌ 14—16 μ.

Hab. in foliis *Cordiae* sp., Mayaguez, Porto Rico, Stevens 7472, typus in Herb. Univ. Illinois 4126.

This is mixed with the somewhat denser colonies of *Asteridiella usteriana* (Rehm) Hansf., from which it differs markedly in mycelial characters.

(625) **Meliola crenata** Wint. var. **bunchosiae** Hansf., var. n.

Plagulae amphigenae, tenues, subvelutinae, usque ad 5 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae, opposite acuteque

ramosae, laxe intertecto-reticulatae, cellulis plerumque 25—40 ⇌ 5—6 μ.. Hyphopodia capitata opposita vel alternata, patentia, recta vel curvula, 14—20 μ longa; cellula basali cylindracea, 3—9 μ longa; cellula apicali ovata, integra, 10—13 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 18—26 ⇌ 6—7 μ, collo elongato. Setae myceliales modice numerosae, dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae vel leniter flexuosae, usque ad 290 ⇌ 7—8 μ, apice modice dilatatae et obtuse dentatae usque ad 10 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 165 μ diam. Sporae subfusoideae utrinque attenuato-rotundatae, leniter curvatae, 4-septatae, lenissime constrictae, 40—50 ⇌ 11—13 ⇌ 9—10 μ, atrobrunneae.

Hab. in foliis *Bunchosiae cornifoliae,* Panama, Stevens 496, typus in Herb. Univ. Illinois.

(626) **Meliola culebrensis** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, usque ad 1 mm. diam. Hyphae brunneae, undulatae, opposite acuteque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta vel curvula, 15—21 μ longa; cellula basali cuneata, 3—7 μ longa; cellula apicali ovata, integra, apice rotundata vel subattenuata, 11—16 ⇌ 8—10 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata, ampullcea, 15—19 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, paucae, rectae, simplices, acutae, usque ad 360 ⇌ 8—9 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, —140 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, leniter constrictae, 27—32 ⇌ 9—10 μ.

Hab. in foliis Acanthacearum spec. indet., Culebra, Panama, Stevens 912 (typus in Herb. Univ. Illinois 6093).

(627) **Meliola discocalycis** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, tenues, usque ad 5 mm. diam., subvelutinae. Hyphae undulatae vel tortuosae, brunneae, irregulariter vel opposite, acuteque ramosae, laxe intertextae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel dispersa, subantrorsa, recta, 15—19 μ longa; cellula basali cuneata, 3—6 μ longa; cellula apicali globosa, integra, 10—15 ⇌ 9—13 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, alternata vel unilateralia, ampullacea, 15—20 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae vel flexuosae, simplices, acutae, usque ad 660 ⇌ 8—10 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 160 μ diam. Sporae oblongae vel subfusoideae, obtusae, saepe curvatae, 4-septatae, leniter constrictae, 33—39 ⇌ 12—14 ⇌ 10—11 μ.

Hab. in foliis *Discocalycis cymbianthoidis,* Rizal, Luzon, Philippine Is., Yates in Phil. Bur. Sci. 25057, typus in Herb. Univ. Illinois 5032.

(628) **Meliola edanoana** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, usque ad 5 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae, opposite lateque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 20—35 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia, recta vel curvata, 22—40 μ longa; cellula basali cylindracea, 4—12 μ longa; cellula apicali ovata vel cylindracea, recta vel curvata, apice attenuata vel rotundata, 17—30 ⇌ 8—10 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 30—40 ⇌ 8—10 μ, collo elongato. Setae myceliales juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices, acutae, usque ad 700 ⇌ 10 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 150 μ diam. Sporae atrobrunneae, ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, fortiter constrictae, 38—45 ⇌ 18—22 ⇌ 16 μ.

Hab. in foliis *Zanthoxyli* sp., Malangas, Zamboanga, Mindanao, Philippine Is., R a m o s & E d a n o in Phil. Bur. Sci. 36336, typus in Herb. Univ. Illinois 5081.

(629) **Meliola erioglossi** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, densae, velutinae, usque ad 6 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae, opposite ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, recta vel curvata, antrorsa vel patentia, 17—25 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 4—10 μ longa; cellula apicali subglobosa vel oblonga, rotundato-angulosa, vel sublobata, 13—19 ⇌ 9—15 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, alternata vel opposita, ampullacea, 16—23 ⇌ 8—9 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, simplices, obtusae, usque ad 340 ⇌ 7.5 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 140 μ diam. Sporae oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 37—43 ⇌ 14—17 μ.

Hab. in foliis *Erioglossi rubiginosi,* Isabela, Basilan, Philippine Is., Y a t e s in Phil. Bur. Sci. 36237, typus in Herb. Univ. Illinois 5093.

(630) **Meliola eugeniae-monticolae** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, usque ad 2 mm. diam. vel confluentes, densae. Hyphae undulatae, brunneae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 6 μ. Hyphopodia capitata alternata vel usque ad 2% opposita, plus minusve antrorsa, saepe curvata vel flexuosa, 14—20 μ longa; cellula basali cylindracea, 2—5 μ longa; cellula apicali ovata vel oblonga, apice rotundata, saepe curvata, raro rotundato-angulosa, 10—15 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 16—25 ⇌ 7—8 μ. Setae myceliales tenuiter dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, leniter flexuosae, simplices, obtusae, usque ad 360 ⇌ 7 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 145 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, 4-septatae, constrictae, 37—43 ⇌ 15—18 μ.

Hab. in foliis *Eugeniae monticolae,* Manati, Porto Rico, Stevens 4285 (typus in Herb. Univ. Illinois 5228).

(631) **Meliola euonymi** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, plerumque hypophyllae, usque ad 5 mm. diam. vel late confluentes, tenues vel subdensae. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, alternatim vel irregulariter acuteque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 30—40 ⇌ 8—10 μ. Hyphopodia capitata alternata vel dispersa, subantrorsa, recta vel irregulariter curvata, 40—55 μ longa; cellula basali cuneata, 10—20 μ longa; cellula apicali versiformi, irregulariter fortiterque stellatim lobata, saepe curvata, 25—33 ⇌ 20—30 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata, conoidea vel ampullacea, 20—30 ⇌ 8—9 μ. Setae myceliales dispersae, rectae, simplices, acutae, usque ad 400 ⇌ 7—8 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, varrucosa, immatura. Sporae ellipsoideae, curvatae, obtusae, 3-septatae, constrictae, 57—64 ⇌ 22—24 μ.

Hab. in foliis *Euonymi* spec., Jamindan, Capiz, Panay, Philippines, Ramos & Edano in Phil. Bur. Sci. 32154, typus in Herb. Univ. Illinois 5101.

(632) **Meliola excoecariicola** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, tenues vel subdensae, usque ad 5 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae vel leniter undulatae, opposite subrectangulariter ramosae, laxe vel subdense reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia capitata alternata vel usque ad 10% opposita, subantrorsa vel patentia, recta vel curvula, 15—19 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 2—5 μ longa; cellula apicali oblonga, integra, 11—15 ⇌ 7—11 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 14—19 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales plerumque juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices, acutae, usque ad 540 ⇌ 10 μ. Perithecia dispersa, globosa, verrucosa, nigra, immatura. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 50—55 ⇌ 22—25 μ.

Hab. in foliis *Excoecariae philippinensis,* Mt. Lumutan, Rizal, Luzon, Philippine Is., Ramos & Edano in Phil. Bur. Sci. 29809, typus in Herb. Univ. Illinois 5113.

(633) **Meliola ghesquierei** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, usque ad 1 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvula, 15—21 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—6 μ longa; cellula apicali cylindracea vel clavulata, apice late rotundata, integra, 10—17 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata vel opposita,

ampullacea, 13—17 ⇌ 6—8 μ. Setae myceliales juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices, obtusae, —330 ⇌ 7—8 μ (? immaturae). Perithecia dispersa, globosa, atra, leniter verrucosa, —140 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 38—42 ⇌ 18—21 μ.

Hab. in foliis *Coffeae* spec. (*robustae* ?), Moyambi, Congo Belge, 1921, Ghesquiere 19, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

In mycelial characters, of the species previously known on *Coffea,* this comes closest to *M. coffeae* Hansf., from which it differs in its simple setae and especially in the larger and much wider spores.

(634) **Meliola glaziovii** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, densae, velutinae, subcrustosae, usque ad 3 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae, opposite lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia capitata opposita vel alternata, antrorsa, recta vel curvula, 14—20 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—6 μ longa; cellula apicali ovata vel subglobosa, integra, 10—15 ⇌ 8—13 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 15—22 ⇌ 8—9 μ. Setae myceliales numerosissimae, rectae, simplices, abrupte acutae, usque ad 300 ⇌ 8—10 μ. Perithecia subaggregata, atra, globosa, verrucosa, —190 μ diam. Sporae oblongae vel subellipsoideae, atrobrunneae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 44—48 ⇌ 18—20 μ.

Hab. in foliis *Loranthaceaeum* spec. indet., Brazil, Glaziou 22710, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

(635) **Meliola guareiella** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, usque ad 2 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae, opposite ramosae, laxe reticulato-intertextae, cellulis plerumque 25—40 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvula, 12—16 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 2—6 μ longa; cellula apicali ovata vel subglobosa, integra, 10—12 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata, ampullacea, 16—22 ⇌ 7—8 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices, acutae, usque ad 280 ⇌ 7 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 150 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 31—36 ⇌ 13—14 ⇌ 10—12 μ.

Hab. in foliis *Guareae* sp., socio *Meliola guareae* Speg., Misiones, Argentina, typus in Herb. Univ. Illinois 5172.

(636) *Meliola hirsuta* Hansf. & Deight. var. **major** Hansf., var. n.

Plagulae hypophyllae, usque ad 25 mm. diam. vel confluentes, subtenues, tenuiter velutinae. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite lateque ramosae, laxe reticulatae vel intertextae, cel-

lulis plerumque 25—35 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel 1—2% opposita, antrorsa vel patentia, recta vel curvula, 14—20 μ longa; cellula basali cylindracea 3—6 μ longa; cellula apicali cylindracea vel subclavata, integra, saepe leniter retrorse curvata, 10—15 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 18—24 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia breviores aggregatae, rectae, simplices, obtusae, usque ad 2200 ⇌ 7—10 μ. Perithecia laxe dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 160 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 41—48 ⇌ 16—19 ⇌ 12—14 μ.

Hab. in foliis *Diospyri crassifolii,* Kivu, Congo Belge, Hendrickx 3918.

(637) **Meliola inconspicua** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenuissimae, usque ad 2 mm. diam. Hyphae brunneae, undulatae vel tortuosae, opposite vel irregulariter ramosae, laxe radianto-reticulatae, cellulis plerumque 20—35 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvula, 18—30 μ longa; cellula basali cuneata, 5—13 μ longa; cellula apicali ovata, apice rotundata vel subacuta, integra, 15—20 ⇌ 8—10 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 14—30 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales paucae (saepe deficientes), juxta perithecia evolutae, rectae, simplices, obtusae, usque ad 140 ⇌ 6—7 μ. Perithecia laxe dispersa, atra, globosa, verrucosa, —140 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 29—34 ⇌ 11—14 μ.

Hab. in foliis *Melastomatacearum* spec. indet., Culebra, Panama, Stevens 926, typus in Herb. Univ. Illinois 4172.

(638) **Meliola kisantuensis** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, densae, velutinae, usque ad 2 mm. diam. Hyphae subrectae vel flexuosae, opposite lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—25 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel opposita, saepius curvata, 12—17 μ longa; cellula basali cylindracea, 2—5 μ longa; cellula apicali ovata vel cylindracea, integra, 14—20 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 14—20 ⇌ 6—8 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices obtusaeque vel 2—3-dentatae (—7 μ), usque ad 600 ⇌ 9—10 μ. Perithecia dispersa, verrucosa, atra, globosa, —140 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 34—40 ⇌ 13—15 μ.

Hab. in foliis *Securidacae* sp., Kisantu, Congo Belge, Vanderyst 33078, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

(639) **Meliola linocierina** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, subdensae, usque ad 2 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite lateque

ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata vel opposita, patentia vel leniter antrorsa, saepe curvata, 13—18 μ longa; cellula basali cylindracea, 2—5 μ longa; cellula apicali subglobosa, piriformi vel oblonga, integra vel leniter rotundato-angulosa, saepe curvula, 9—13 ⇌ 6—9 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 14—18 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales paucae, dispersae, rectae vel curvulae, simplices, acutae, usque ad 280 ⇌ 7—8 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, usque ad 140 μ diam., cellulis parietis obtuse conoideis, usque ad 20 μ alt. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 37—44 ⇌ 15—17 μ.

Hab. in foliis *Linocierae* spec., Ilocos Norte, Luzon, Philippine Is., Ramos in PBS 33432, typus in Herb. Univ. Illinois 5384.

(640) **Meliola lophopetali** Stev. ex Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, tenues, usque ad 2 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite lateque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 15—25 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata opposita vel alternata, patentia, recta vel curvata, 13—19 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—5 μ longa; cellula apicali ovata, oblonga vel subconoidea, apice obtuse rotundata, saepe curvula, 11—15 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 16—21 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales paucae, praecipue juxta perithecia evolutae, erectae, rectae, simplices, acutae, —250 ⇌ 7 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, leniter verrucosa, —160 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 33—38 ⇌ 15—16 μ.

Hab. in foliis *Lophopetali toxici,* Rizal, Luzon, Philippine Is., Yates in PBS 25076 (typus in Herb. Univ. Illinois 5418).

(641) **Meliola malangasensis** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenuissimae, aegre perspicues, usque ad 3 mm. diam. vel confluentes. Hyphae subrectae vel tenuiter undulatae, opposite lateque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia vel subantrorsa, recta vel curvula, 15—20 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—5 μ longa, cellula apicali subglobosa vel piriformi, integra vel rotundato-angulosa, recta vel curvata, 10—15 ⇌ 8—11 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, opposita, ampullacea, 13—18 ⇌ 7—8 μ. Setae myceliales paucae, dispersae, simplices, rectae, obtusae vel acutae, usque ad 360 ⇌ 7.5 μ. Perithecia laxe dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 130 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 31—37 ⇌ 13—15 μ.

Hab. in foliis *Eugeniae* sp., Malangas, Zamboanga, Mindanao, Philippine Is., Ramos & Edano in Phil. Bur. Sci. 36335, typus in Herb. Univ. Illinois.

(642) **Meliola mandingensis** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, subdensae, velutinae, usque ad 5 mm. diam. Hyphae subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 20—25 ⇌ 7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel circa 1% opposita, recta vel varie curvata, antrorsa vel patentia, 16—30 μ longa; cellula basali cuneata vel cylindraceae, 3—11 μ longa; cellula apicali globosa vel oblonga, saepe curvata, integra vel leniter angulosa, 11—19 ⇌ 10—13 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis, rectis evoluta (cellulis hypharum 35—45 μ longis), opposita vel alternata, ampullacea, 14—18 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, deorsum subrectae, usque ad 200 ⇌ 8 μ, apice irregulariter contortae vel geniculatae, dentatae usque 12 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 145 μ diam. Sporae oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 33—39 ⇌ 13—15 ⇌ 11 μ.

Hab. in foliis *Bignoniacearum* spec. indet., Mandingo, Panama, Stevens 1339 (typus in Herb. Univ. Illinois 31728).

(643) **Meliola maurandiae** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, dense dispersae, usque ad 1 mm. diam., tenues vel subdensae. Hyphae brunneae, undulatae vel sinuosae, opposite vel irregulariter, laxeque ramosae, cellulis plerumque circa 20 μ longis, 5—7 μ cr. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta, 15—20 μ longa; cellula basali cuneata, 4—7 μ longa; cellula apicali ovata, apice rotundata vel subacuta, integra, 11—14 ⇌ 6—9 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 15—18 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales paucae, dispersae etiam juxta perithecia aggregatae, erectae, rectae vel flexuosae, simplices, obtusae, usque ad 250 ⇌ 7—8 μ. Perithecia in centro plagularum laxe aggregata, atra, globosa, leniter verrucosa, —150 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 28—33 ⇌ 11—12 μ.

Hab. in foliis *Maurandiae erubescentis,* Silver Hill, Jamaica, Martyn in IMI 34802, typus; in foliis *M. scandentis,* loc. cit., Maxon & Killip 1236 in Farlow Herb.

This species differs from *M. microspora* Pat. & Gaill. mainly in the more elongate and narrower capitate hyphopodia.

(644) **Meliola melochiae** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, raro etiam hypophyllae, usque ad 2 mm. diam., tenues. Hyphae brunneae, undulatae, opposite lateque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia, recta vel curvata, 11—15 μ longa; cellula basali cuneata vel cylindracea, 2—5 μ longa; cellula apicali subglobosa vel piriformi, integra, 8—12 ⇌ 8—11 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 15—20 ⇌ 6—8 μ. Setae myceliales juxta perithecia aggregatae, rectae vel sub-

flexuosae, simplices, obtusae, usque ad 280 ≒ 8—9 μ. Perithecia in centro plagularum aggregata, atra, globosa, verrucosa, usque ad 160 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae vel ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 32—37 ≒ 14—16 μ.

Hab. in foliis *Melochiae umbellatae,* Philippine Is., Ramos in Phil. Bur. Sci. 24642, socio *Irenopsis curvata* (Yates) Hansf.

(645) *Meliola panici* Earle var. **chilensis** Hansf., var. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 3 mm. diam., tenues vel subdensae, tenuiter velutinae. Hyphae brunneae, rectae vel undulatae, alternatim vel irregulariter ramosae, demum dense reticulatae. cellulis plerumque 25—40 ≒ 8—10 μ. Hyphopodia capitata alternata, plus minusve antrorsa, plerumque curvata, 30—40 μ longa; cellula basali cuneata vel cylindracea, 8—18 μ longa; cellula apicali versiformi, irregulariter lobata, saepe curvata, 20—26 ≒ 12—22 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, alternata vel opposita, ampullacea, 14—19 ≒ 8—10 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices, acutae, usque ad 5550 ≒ 9—10 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 260 μ diam. Sporae oblongae vel subellipsoideae, atrobrunneae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 45—52 ≒ 15—19 ≒ 13—14 μ.

Hab. in foliis *Graminearum* spec. indet., Corral, Chile, Thaxter 6661 (typus), 6674, in Farlow Herb.

The host is given as "bamboo" and may possibly be *Chusquea* sp.

(646) *Meliola pazschkeana* Gaill. var **macropoda** Hansf., var. n.

Plagulae amphigenae, tenues vel densae, velutinae, usque ad 3 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae, opposite lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 25—40 ≒ 8—9 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa vel patentia, plerumque curvata, 28—35 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 7—15 μ longa; cellula apicali oblongo-clavata, saepe curvata, integra vel irregulariter sublobata, 17—24 ≒ 11—17 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, simplices, obtusae, sursum late uncinatae, usque ad 330 ≒ 8—10 μ, apice 5 μ cr. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 195 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-sepatae, constrictae, 42—48 ≒ 15—17 μ.

Hab. in foliis *Bauhiniae* spec., Lancetilla Valley, Tela, Honduras, Standley 54062 (typus in Herb. Farlow).

(647) *Meliola perpusilla* Syd. var. **bogoriensis** Hansf., var. n.

Plagulae epiphyllae, densae, subvelutiae, usque ad 2 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter, acuteque ramosae, dense reticulato-radiantes, cellulis plerumque 15—20 ≒ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata,

antrorsa, recta vel curvula, 15—22 μ longa; cellula basali cylindracea, 3—6 μ longa; cellula apicali cylindracea apice rotundata, recta vel curvula, integra, 12—17 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia mucronata, pauca, in hyphis distinctis evoluta, opposita vel alternata, ampullacea. Setae myceliales numerosae, dispersae etiam juxta perithecia aggregatae, rectae vel curvulae, simplices, obtusae vel subacutae, usque ad 480 ⇌ 7—9 μ. Perithecia laxe aggregata, atra, globosa, verrucosa, —140 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-sepatae, constrictae, 27—34 ⇌ 12—15 μ.

Hab. in foliis *Asclepiadacearum* spec. indet., Bogor, Indonesia, 1899, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

(648) **Meliola phytolaccae-dioicae** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, densae, usque ad 3 mm. diam., velutinae. Hyphae brunneae, undulatae, opposite ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—25 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta, 13—16 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—5 μ longa; cellula apicali globosa, integra, 10—12 ⇌ 9—12 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 12—18 ⇌ 6—8 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, simplices, obtusae, usque ad 300 ⇌ 9 μ, sursum arcuatae vel uncinatae. Perithecia in centro plagularum subaggregata, atra, globosa, verrucosa, usque ad 210 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 34—41 ⇌ 13—15 μ.

Hab. in foliis *Phytolaccae dioicae,* Blumenau, Sta. Catharina, Brazil, Ule, Herb. Brasil, 1138 (typus in Herb. Farlow).

(649) **Meliola picramniae** Hansf., sp. n.

Plagulae plerumque hypophyllae, densae, subvelutinae, usque ad 3 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 20—25 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, patentia, recta vel curvula, 13—20 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—7 μ longa; cellula apicali oblonga, integra, 10—14 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, pauca, alternata, ampullacea, 15—20 ⇌ 7—8 μ. Setae myceliales paucae vel numerosae, rectae vel leniter flexuosae, simplices, acutae, usque ad 490 ⇌ 11 μ. Perithecia in centro plagularum subaggregata, atra, globosa, verrucosa, usque ad 210 μ diam. Sporae atrobrunneae, obtusae, 4-septatae, constritae, 42—48 ⇌ 15—17 ⇌ 12—13 μ.

Hab. in foliis *Picramniae antidesmae,* El Alto, Costa Rica, Stevens 242 a, typus in Herb. Univ. Illinois 5118.

(650) **Meliola recurvipoda** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, tenues vel densae, plus minusve velutinae, usque ad 5 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae, opposite acuteque ramosae, dense reticulato-intertextae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 6 μ. Hyphopodia capitata alternata vel opposito, antrorsa vel patentia,

saepe recurvata, 16—22 μ longa; cellula basali cylindracea, 3—8 μ longa; cellula apicali oblonga vel subconoidea, apice obtusa vel attenuato-rotundata, integra, saepius curvate, 10—15 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, pauca, opposita vel alternata, ampullacea, 18—22 ⇌ 6—7 μ. Setae myceliales numerosae, rectae, simplices, acutae, usque ad 800 ⇌ 9—12 μ. Perithecia dispersa, globosa, verrucosa, atra, —180 μ diam. Sporae atrobrunneae, subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 47—55 ⇌ 19—21 ⇌ 16—18 μ.

Hab. in foliis *Peleae hawaiiensis,* Waimea Canyon, Kauai, Hawaii, Stevens 411 (typus in Herb. Univ. Illinois 5336).

(651) **Meliola rockstonensis** Hansf., sp. n.

Plagulae hypophyllae, usque ad 5 mm. diam., subdensae, velutinae. Hyphae brunneae, subrectae vel undulatae, opposite lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—25⇌5—6 μ. Hyphopodia capitata opposita vel subinde alternata, subantrorsa, recta vel curvata, 10—17 μ longa; cellula basali cylindracea, 2—5 μ longa; cellula apicali subglobosa vel oblonga, saepe curvata, integra, 7—12 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 15—19 ⇌ 7 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, usque ad 210 ⇌ 5—6 μ, apice 2—3-dentatae usque ad 13 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, leniter verrucosa, usque ad 145 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 32—40 ⇌ 13—15 ⇌ 9—11 μ.

Hab. in foliis *Bignoniacearum* spec. indet., Rockstone, British Guiana, Stevens 249 p. p. (typus in Herb. Univ. Illinois, 4762).

This occurs mixed with the very much thinner colonies of *Meliola bignoniacearum* Stev. var. *tenuis* Hansf., also distinguished by a much higher proportion of alternate hyphopodia, which are longer.

(652) **Meliola rubiella** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, tenuissimae, aegre perspicues, usque ad 2 mm. diam. Hyphae brunneae, undulatae, opposite lateque ramosae, laxe intertexto-reticulatae, cellulis plerumque 20—40 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa vel patentia, recta vel curvula, 11—15 μ longa; cellula basali cuneata, 2—4 μ longa; cellula apicali subglobosa, integra, 9—11 ⇌ 8—10 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 18—22 ⇌ 6—7 μ, collo elongato. Setae myceliales juxta perithecia evolutae, rectae, simplices, acutae, usque ad 550 ⇌ 9 μ. Perithecia laxe dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 120 μ diam. (immatura?). Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 29—33 ⇌ 10—12 μ.

Hab. in foliis *Rubi moluccani,* Philippines, Stevens 1461 p. p. (typus), 1361 p, p., 4226 p. p., 4233 p. p. (in Herb. Univ. Illinois).

This appears to be always associated with *Appendiculella calostroma,* from which it is very different, with smaller hyphopodia and 4-septate spores; the mycelial setae are not always developed.

(653) *Meliola securidacae* Hansf., var. **vanderystii** Hansf., var. n.

Plagulae amphigenae, plerumque hypophyllae, usque ad 2 mm. diam., tenues vel subdensae. Hyphae brunneae, subrectae vel leniter flexuosae, opposite lateque ramosae, laxe vel subdense reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 5—7 μ. Hyphopodia capitata alternata vel opposita, subantrorsa vel patentia, recta vel curvula, 12—17 μ longa; cellula basali cylindracea 2—4 μ longa; cellula apicali ovata vel cylindracea, integra, 9—15 ⇌ 6—8 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 15—20 ⇌ 7—8 μ. Setae myceliales dispersae etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, usque ad 280 ⇌ 8—10 μ, apice 2—3-furcatae (—15 μ), ramis 2—3-dentatis —6 μ. Perithecia dispersa, verruculosa, atra, globosa, —140 μ diam. Sporae cylindraceae, obtusae, 4-septatae, constrictae, atrobrunneae, 37—44 ⇌ 14—16 μ.

Hab. in foliis *Securidacae* spec., Kisantu, Congo Belge, Vanderyst 33693, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

(654) **Meliola serdangensis** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, densae, subvelutinae, usque ad 4 mm. diam. Hyphae brunneae, undulatae vel sinuosae, alternatim vel irregulariter ramosae, dense intertexto-reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa vel patentia, recta vel curvula, 17—23 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 4—8 μ longa; cellula apicali ovata vel subglobosa, margine angulosa, crenulata vel interdum sublobata, recta vel curvata, 11—18 ⇌ 10—14 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 17—20 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices, acutae vel subacutae, —190 ⇌ 7—8 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, —140 μ diam. Sporae cylindraceae, atrobrunneae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 36—42 ⇌ 15—17 μ.

Hab. in foliis *Malloti paniculati,* Serdang, Malaya, Johnston in IMI 61991-a, typus.

(655) *Meliola spinigera* Speg., Anal. Soc. Cient. Argentina, **9**, no. 118. 1880.

The type is Puiggari 1491, on unknown host, Apiahy, Sao Paulo, Brazil, 1881 (SPEG 528), and this has been re-examined:

Only two portions of a leaf now remain, and neither shows any remains of any hyphopodiate mycelium. I obtained the "spines" originally described by Spegazzini. which appear to be mycelial hyphae agglutinated, not fertile. No evidence of any *Meliola* was obtained.

Spegazzini's sketches on the sheet show the same "spines" and also a single spore of *Meliola* type, but with no indication of any connection between them, and no sketch of any hyphopodia, as he invariably gave on other sheets of *Meliola* spp. in his herbarium.

It is therefore considered that the species should be deleted as being wholly doubtful.

(656) **Meliola straussiae** Hansf., sp. n.

Plagulae plerumque hypophyllae, usque ad 2 mm. diam., subdensae, velutinae. Hyphae brunneae, undulatae vel tortuosae, opposite lateque ramosae, dense reticulato-intertextae, cellulis plerumque 20—25 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta vel curvata, 15—25 μ longa; cellula basali cuneata, 4—9 μ longa; cellula apicali ovata, piriformi vel irregulariter rotundato-angulosa, raro sublobata, 12—18 ⇌ 7—10 μ. Hyphopodia mucronata pauca, illis capitatis commixta, alternata, conoidea vel ampullacea, 15—19 ⇌ 6—8 μ. Setae myceliales numerosae, dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae vel flexuosae, simplices vel 2-dentatae (—15 μ), acutae, usque ad 330 ⇌ 9—11 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 190 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae, obtusae, 4-septatae, leniter constrictae, 33—41 ⇌ 11—13 μ.

Hab. in foliis *Straussiae* sp., Hawaii, Stevens 483 p. p. (typus in Herb. Univ. Illinois).

(657) *Meliola strychnicola* Gaill. var. **vanderystii** Hansf., var. n.

Plagulae epiphyllae, tenues, usque ad 2 mm. diam. Hyphae brunneae, undulatae, opposite acuteque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 20—30 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, antrorsa, recta vel curvula, 17—24 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 4—7 μ longa; cellula apicali subglobosa vel clavato-cylindracea, integra, 11—17 ⇌ 8—11 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 15—20 ⇌ 6—8 μ. Setae myceliales dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, simplices, obtusae, usque ad 240 ⇌ 8—9 μ. Perithecia dispersa, verrucosa, atra, globosa, —145 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 32—36 ⇌ 14—16 ⇌ 12—13 μ.

Hab. in foliis *Strychni suberiferae*, Kisantu, Congo Belge, Vanderyst 43499, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

(658) **Meliola terecitensis** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, tenuissimae, usque ad 6 mm. diam. Hyphae brunneae, subrectae vel leniter undulatae, opposite acuteque ramosae, laxe reticulatae, cellulis plerumque 30—50 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, curvata, 22—33 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 7—12 μ longa; cellula apicali piriformi vel irregulariter rotundato-angulosa, versiformi, saepe curvata, 15—23 ⇌

13—18 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata vel opposita, ampullacea, 18—26 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales dispersae et breviores juxta perithecia aggregatae, rectae vel sursum geniculatae, simplices, obtusae, usque ad 700 ⇌ 9 μ. Perithecia laxe dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 160 μ diam. Sporae ellipsoideae, obtusae, atrobrunneae, 4-septatae, constrictae, 38—45 ⇌ 15—17 ⇌ 12 μ.

Hab. in foliis *Sapindacearum* spec. indet., Terecita, Ecuador, Stevens 81, typus in Herb. Uinv. Illinois 4078).

In the type collection this is mixed with another species of *Meliola* having somewhat denser colonies; this second species is immature, without mature setae or perithecia, but it appears to be close to *M. furcillata.*

(659) *Meliola trichiliae* Beeli, Bull. Jard. Bot. Bruxelles, **7**: 99. 1920.

Type on *Trichilia retusa,* Aruwimi, Congo Belge, Bequaert 1495 in Herb. Jard. Bot. Bruxelles:

Colonies epiphyllous, dense, subvelvety, to 4 mm. diam. Hyphae substraight to undulate, branching opposite at wide angles, densely reticulate, cells mostly 15—25 ⇌ 7—9 μ. Capitate hyphopodia alternate or opposite, mostly alternate, straight or bent, antrorse to recurved, 17—22 μ long; stc. cylindric to cuneate, 3—8 μ long; hc. subglobose, cylindric or clavulate, entire, 12—16 ⇌ 10—12 μ. Mucronate hyphopodia few, mixed with capitate, alternate or opposite, ampulliform, 13—20 ⇌ 7—9 μ. Mycelial setae fairly numerous, straight, simple, acute, to 300 ⇌ 10—11 μ. Perithecia scattered, verruculose, to 230 μ diam. Spores dark brown, cylindric, obtuse, 4-septate, constricted, 44—51 ⇌ 15—18 μ.

On the same leaves are also colonies of **Asteridiella bersamae** Hansf. (comb. n. = *Irenina bersamae* Hansf.), very different in all characters. Stevens in Ann. Myc. **26**: 230, 1928 considered *M. trichiliae* as identical with *M. opposita* Sydow, but my comparison of types leads me to the conclusion that they are distinct species. My Uganda collections formerly referred to *M. trichiliae* have very crowded, opposite hyphopodia, and hence are now regarded as the African form of *M. opposita* Syd.

(660) **Meliola tumatumariensis** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, tenues, subvelutinae, usque ad 4 mm. diam. Hyphae brunneae, undulatae, opposite acuteque ramosae, laxe vel subdense reticulato-intertextae, cellulis plerumque 25—35 ⇌ 5—6 μ. Hyphopodia capitata alternata vel usque ad 1% opposita, subantrorsa vel patentia, recta vel curvata, 13—18 μ longa; cellula basali cuneata vel cylindracea, 3—7 μ longa; cellula apicali subglobosa vel clavata, integra, saepe curvata, 9—12 ⇌ 8—11 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, opposita vel alternata, ampullacea, 18—28 ⇌ 6—8 μ, collo elongato. Setae myceliales paucae vel

numerosae, dispersae, etiam juxta perithecia aggregatae, rectae, usque ad 350 ⇌ 7 μ, apice irregulariter denticulatae usque ad 10 μ et saepe flexuosae. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, usque ad 165 μ diam. Sporae atrobrunneae, cylindraceae vel tenuiter ellipsoideae, obtusae, 4-septatae, leniter constrictae, 38—46 ⇌ 11—13 μ.

Hab. in foliis *Piperis* sp., Tumatumari, British Guiana, Stevens 195 (typus in Herb. Farlow).

(661) **Meliola vanderystii** Hansf., sp. n.

Plagulae plerumque epiphyllae, densae, subvelutinae, —2 mm. diam. vel confluentes. Hyphae brunneae, undulatae vel sinuosae, opposite vel irregulariter lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—20 ⇌ 6—7 μ. Hyphopodia capitata alternata, recta vel curvata, subantrorsa, 18—30 μ longa; cellula basali cuneata, 6—12 μ longa; cellula apicali ovata, clavata, angulosa vel sublobata, versiformi, 14—20 ⇌ 8—12 μ. Hyphopodia mucronata illis capitatis commixta, alternata, ampullacea, 16—22 ⇌ 7—8 μ, collo curvato elongato. Setae myceliales praecipue juxta perithecia aggregatae, rectae vel leniter flexuosae, simplices, obtusae, —330 ⇌ 7—8 μ. Perithecia dispersa, atra, globosa, verrucosa, —230 μ diam. Sp. cylindraceae, atrobrunneae, curvatae, obtusae, 4-sepatae, constrictae, 42—51 ⇌ 11—12 μ.

Hab. in foliis *Acanthacearum* spec. indet., Panzi, Congo Belge, Vanderyst 16906, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

(662) **Meliola villaresiana** Hansf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 1 mm. diam., densae, subleves. Hyphae brunneae, subrectae vel leniter sinuosae, opposite lateque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 20—25 ⇌ 7—9 μ. Hyphopodia capitata alternata, subantrorsa, recta, 25—35 μ longa; cellula basali cuneata, 5—13 μ longa; cellula apicali ovata, apice rotundata, integra vel leniter irregularia, 20—25 ⇌ 12—15 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, opposita vel alternata, ampullacea, 22—25 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales rarissimae, juxta perithecia aggregatae, erectae, subrectae, simplices, obtusae, —300 ⇌ 10—11 μ (immaturae). Perithecia dispersa, atra, globosa, leniter verrucosa, —120 μ diam. (immatura). Sporae atrobrunneae, cylindraceae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 48—58 ⇌ 22—24 μ.

Hab. in foliis *Villaresiae* spec., Brazil, Glaziou 22713 p. p., in Herb. Stockholm et Herb. Bruxelles.

(663) **Meliola zamboagensis** Hansf., sp. n.

Plagulae amphigenae, densae, subvelutinae, usque ad 3 mm. diam. vel late confluentes. Hyphae brunneae, undulatae vel tortuosae, opposite acuteque ramosae, dense reticulatae, cellulis plerumque 15—25 ⇌ 7—8 μ. Hyphopodia capitata alternata, curvata, antrorsa vel retrorsa, 20—25 μ longa; cellula basali cylindracea vel cuneata, 3—9 μ longa; cellula apicali subglobosa vel oblonga, saepe curvata, plerum-

que irregulariter rotundato-angulosa, 14—18 ⇌ 10—15 μ. Hyphopodia mucronata in hyphis distinctis evoluta, opposita vel alternata, ampullacea, 13—17 ⇌ 7—9 μ. Setae myceliales dispersae, rectae, simplices, acutae, usque ad 330 ⇌ 9 μ. Perithecia dispersa, verrucosa, atra, globosa, usque ad 140 μ diam. Sporae atrobrunneae, oblongae vel subellipsoideae, obtusae, 4-septatae, constrictae, 37—45 ⇌ 15—17 ⇌ 13 μ.

Hab. in foliis *Dysoxyli* spec., Malangas, Zamboanga, Mindanao, Philippine Is., R a m o s & E d a n o in Phil. Bur. Sci. 36345 (typus in Herb. Univ. Illinois 5018).

(664) **Hysterostomella chaetocarpi** Hansf., sp. n.

Stromata amphigena, non opposita, atra, rotundata, usque ad 3 mm. diam., dispersa vel subinde 2-confluentia, rugulosa, haud fimbriata; mycelium liberum nullum; paries superior irregulariter radiatus, subopace atrobrunneus. Loculi numerosi, usque ad 1 mm. longi, recti vel irregulariter curvati, radiantes ex centro sterili leniter pulvinato, longitudinaliter dehiscentes. Hymenium circa 90 μ cr., sursum brunneum, mucoso-gelatinosum; paraphyses numerosae 2 μ cr., dubie septatae, sursum dilute brunneae, subinde ramosae, epithecium brunneum formantes; asci numerosi, clavato-ellipsoidei, sessili, apice rotundati incrassatique (—10 μ), usque ad 70 ⇌ 10—15 μ, 8-spori. Sporae multiseriatae, clavulato-oblongae, obtusae, 1-septatae, leniter constrictae, leves, brunnescentes, 15—17 ⇌ 5 μ, cellula superiore saepius leniter crassiore brevioreque.

Hab. in foliis *Chaetocarpi africanae*, Congo Belge, V a n d e r y s t 42539, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

The stromata have a thin hypothecium below the loculi, which radiate closely from a central sterile boss; the asci are at first clavulate-ellipsoid, but elongate at maturity to discharge their spores through the gelatinous epithecium, and then collapse. The stromata are attached centrally to a small hypostroma in the leaf.

(665) **Halbaniella mimusopsidis** Hansf., sp. n.

Plagulae hypophyllae, usque ad 3 mm. diam. vel late confluentes, tenues. Hyphae dilute brunneae, flexuosae vel tortuosae, 2.5—4 μ cr., indistincte septatae, irregulariter ramosae, laxe reticulatae. Hyphopodia haud numerosa, alternata vel sparsa, 1-septata; cellula basali cylindracea, curvata, 4—15 μ longa; cellula apicali ovata vel clavata, integra, curvata, 6—9 ⇌ 3—4 μ. Thyriothecia dispersa, rotundata, radiata, usque ad 80 μ diam.; paries superior atrobrunneus, margine non vel leniter fimbriata, mox mucoso diffluens; paries inferior indistinctus, hyalinus. Asci numerosi, erecti, ellipsoidei vel clavati, sessili, apice late rotundati et in juventute incrassati (—5 μ), 8-spori, usque ad 45 ⇌ 20 μ. Paraphyses numerosae, erectae, circa 3 μ cr., sursum mucosae. Sporae parallelae, clavulatae, hyalinae, utrinque obtusae, transverse 4-septatae, haud constrictae, leves, 35—38 ⇌ 6 μ. Pycnothecia thyriothecia consimilia; pycnosporae hyalinae, cylindra-

ceae, apice rotundatae, basi subtruncatae, leves, rectae, 3-sepatae, haud constrictae, 18—21 ⇌ 4—4.5 μ.

Hab. in foliis *Mimusopsidis welwitschii,* Mpese, Congo Belge, Vanderyst 39032 (typus), 39047, 39133, 39131, etc., in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

The hyphopodia frequently occur in pairs on the same stalk cell; all hyphopodia grow to the close vicinity of the host stomata, but do not penetrate between the guard cells, and appear to parasitise the neighbouring epidermal cells.

(666) **Asterina mimusopsidis** Hanf., sp. n.

Plagulae epiphyllae, usque ad 3 mm. diam., tenues. Hyphae atrobrunneae, subrectae, alternatim vel opposite ramosae, acute, laxe reticulato-radiantes, cellulis plerumque 30—40 ⇌ 9—11 μ. Hyphopodia alternata vel unilateralia, continua, subglobosa, integra, hyphis concolorata, 12—17 μ diam. Thyriothecia dense dispersa, atra, rotundata, usque ad 200 μ diam.; paries superior radiatus, atro-brunneus, margine haud fimbriatus, hyphis undulato-radiantibus, 6—10 μ cr.; paries inferior subhyalinus, tenuis, indistincte radiatus. Asci usque ad 20, ovati vel globosi, sessili, tenuiter tunicati, 8-spori, usque ad 65 μ diam. Sporae conglobatae, oblongae, obtusae, 1-septatae, leniter constrictae, leves, brunnescentes, 28—32 ⇌ 14—16 μ, cellula superiore leniter crassiore. Paraphysoides mucoso-diffluentes; thyriothecia sursum irregulariter dehiscentia. Conidia nulla.

Hab. in foliis *Mimusopsidis welwitschii,* Mpese, Congo Belge, Vanderyst 39047 (typus), 39032, 39133, 39131, etc., in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

This species resembles *Asterina robusta* Doidge, but the mycelium and hyphopodia are larger than in that species, while the spores are considerably smaller.

(667) **Dimerium vanderystii** Hansf., sp. n.

Mycelium in plagulas *Parodiopsidis kwangensis* (P. Henn.) Hansf. (comb. n., syn. *Parodiella kwangensis* P. Henn.) parasitans; hyphae exhyphopodiatae, dilutissime brunneae, 2—3 μ cr., septatae, irregulariter ramosae. Perithecia dispersa, atro-brunnea, globosa, 70—85 μ diam., sessilia, apice subtruncata vel subpapillata, poro rotundato pertusa; paries unistratosus, parenchymaticus, atrobrunneus, cellulis angulosis, 4—7 μ diam.; setae nullae. Asci numerosi, saccati vel clavato-ellipsoidei, sessili, apice rotundati, 8-spori, usque ad 40 ⇌ 15 μ. Sporae 2—3-seriatae, oblongae, obtusae, 1-septatae, leniter constrictae, leves, brunnescentes, 12—15 ⇌ 3.5—4 μ.

Hab. in plagulis *Parodiopsidis kwangensis* in foliis *Sapii elliptici,* Banza Boma, Congo Belge, Vanderyst 38052, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

Below and between the asci are the septate filamentous remains of the hyaline ground tissue of the young perithecium.

(668) **Ophionectria hendrickxii** Hansf., sp. n.

Hyphae mycelii superficiales in plagulis *Englerulae macarangae* parasiticae, subhyalinae vel dilutissime flavo-brunneae, septatae, 2—3 μ cr., dense reticulatae et subpelliculosae. Conidia nulla. Perithecia dispersa, superficialia, sessilia, subglobosa vel conoidea, atro-brunnea (sub lente lutea vel rufo-brunnea), glabra, 80—100 μ alt., 60—70 μ diam.; paries circa 5 μ cr., ex hyphis intertextis compositus, intus hyalinus, concentrice fibrosus, membranaceus, apice poro rotundato perforata. Asci numerosi, basali, erecti, clavulati, sursum rotundati, haud incrassati, deorsum in stipitem brevem attenuati, tenuiter tunicati, 8-spori, usque ad 45 ⇌ 6—7 μ. Sporae parallelae, hyalinae, aciculares utrinque acutae, leniter arcuatae, 18—20 ⇌ 1—1.5 μ, medio dubie 1-septatae, haud constrictae. Paraphyses numerosae, hyalinae, simplices, filiformes, ascos superantes, sursum curvatae vel hamatae, continuae, 1 μ cr., massam gelatinosam formantes.

Hab. in plagulis *Englerulae macarangae* in foliis *Macarangae* spec., Mt. Biega, Kivu, Congo Belge, Hendrickx 3499.

(669) **Actinocymbe congensis** (P. Henn.) Hansf., comb. n.

Syn.: *Actiniopsis congensis* P. Henn. in Flore du Bas- et Moyen-Congo, II: 2: 99. 1907.

The genus *Actiniopsis* Starb. was founded on lichens, hence cannot include the present fungus, in which there is no trace of association with algae.

Perithecia hypophyllous, scattered loosely, completely superficial and easily detached, depressed globose, to 130 μ diam., surrounded at the base with a loosely reticulate mycelium of pale olivaceous to subhyaline, much branched, septate, exhyphopodiate hyphae 2—4 μ thick; this mycelium is continuous with the edge of the superficial membrane covering the perithecium, and consisting of dark olivaceous, angulose parenchyma, not radiate in arrangement, thin, membranous, without a visible apical pore. Around the sides of the perithecium itself arise 6—15 or more setae, dark brown, straight, smooth, obtuse, sepate, to 500 ⇌ 4—6 μ, sometimes agglutinate in strands of 2—4; the apex sometimes descends to the leaf surface and grows out into mycelial hyphae. Asci basal, numerous, erect, clavulate-cylindric, rounded and slightly thickened at the apex, attenuate below into short stipe, 8-spored, 60—80 ⇌ 10—15 μ; paraphyses numerous in young stages, erect from the base, simple, hyaline, filiform, 1—1.5 μ thick, later mostly disappearing. Spores parallel in ascus, hyaline, clavulate-filiform, rounded at apex, attenuate to subacute base, 5—7-septate, not constricted, smooth, thin-walled, straight, 40—70 ⇌ 3.5—4 μ.

On *Psophocarpus palustris*, Kisantu, Congo Belge, Vanderyst B 75, typus in Herb. Jard. Bot. Bruxelles.

Strasseria Petrakii n. sp.

Auct. Maria Rosália de Sousa Dias.
Statio Agronomica, Nationalis, Sacavem, Portugalia.
Cum icone.

Strasseria Petrakii n. sp.

Maculis epiphyllis, irregularibus, marginalibus vel apicalibus, brunneo-cinereis, magnis, linea brunnea limitatis; pycnidiis sparsis, epiphyllis, globosis, poro rotundo minutoque pertusis, excipulo membranaceo, crassiusculo, nigro, 145—245 ⇌ 105—190 μ; sporophoris papilliformibus, continuis, usque 12.5 μ longis; sporulis piriformibus, globosis vel oblongis, uniciliatis, hyalino-nubilosis, plasmate granuloso farctis, 1—2-nucleatis, 5.5—11.25 ⇌ 6.25—8.75 μ; setulis ceratiformibus, rectis vel obliquis, achrois, 5—8 μ longis.

In foliis *Aucubae japonicae* Thunb. prope Bussaco (Mata), leg. Dra. M. L. Borges, martio 1956.

A praeclarissimo Dr. F. Petrak dicata species.

Zur Artfrage bei den an Vinca schmarotzenden Puccinien

Von Hans Bremer (Neuss, Deutschland.)

Mit Tafel IV.

Die Frage wurde von Gäumann (1939) bezüglich der Puccinia an *Vinca herbacea* W. et K. gestellt und gleichzeitig von Karel (1943) und Gassner (1943) beantwortet. Ersterer stellte den Rost auf *Vinca herbacea* auf Grund der Grössenmasse der Uredo- und Teleutosporen zu *Puccinia vincae* (DC.) Berk. und liess dabei offen, ob die geringen Abweichungen in der Grösse der Teleutosporen die Aufstellung einer neuen Art rechtfertigen. Gassner kam auf Grund eines bedeutend grösseren Zahlenmaterials zu der Ansicht, dass „wegen ihres eigenartigen Auftretens sowie wegen des Vorkommens von zweierlei Arten Uredo- und Teleutosporen, die sich in Aussehen und Grössenverhältnissen voneinander unterscheiden lassen", „der auf *Vinca herbacea* in der Türkei auftretende Rost als besondere Art *Puccinia anatolica* n. spec. abgetrennt" werden muss. Mit dem eigenartigen Auftreten meint Gassner die Tatsache, dass es sich um „eine perennierende Rostart" handelt, „die charakteristische Veränderungen im Habitusbild der Wirtspflanze bedingt".

Nach diesem Stand der Dinge wären je nach Auffassung zwei oder drei *Puccinia*-Arten als Schmarotzer bei *Vinca* vorhanden: *Puccinia vincae* (DC.) Berk. an *Vinca maior* L., eine Brachypuccinia, *Puccinia anatolica* Gassner an *Vinca herbacea*, gleichfalls eine Brachypuccinia von im allgemeinen gleicher Grösse der Teleutosporen, die aber ebenso wie die Uredosporen in zwei unterscheidbare Grössenklassen zerfallen, und mit perennierendem Myzel, und schliesslich *Puccinia cribrata* Arthur et Cummins von *Vinca minor* L., eine Micropuccinia mit bedeutend grösseren Teleutosporen.

Im Jahre 1949 fand ich im Yildiz-Park von Istanbul (Türkei) eine Gruppe von *Vinca maior*-Pflanzen, die z. T. von einer *Puccinia* befallen waren und dann dieselbe Verbildung der Sprosse zeigten, wie sie von Karel (Abb. 1 und 2) und von Gassner (Abb. 3 und 4) für *Puccinia*-befallene *Vinca herbacea*-Pflanzen angegeben werden (Abb. 1). Diese Verbildung bedeutet offenbar Verharren der Pflanzen in der Jugendform. Jedenfalls kann man bei *Vinca minor* im Frühjahr zunächst das Hervorsprossen aufrechter, kleinblättriger Sprosse beobachten (Abb. 2), die sich erst später niederlegen und die arttypische Form annehmen. Übrigens ist das Perennieren des Myzels bei *Puccinia vincae* anscheinend bekannt, wie aus der An-

Tabelle

Puccinia von	% Länge in µ	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
Vinca herbacea nach Gäumann		0.5	21.0	41.5	27.0	8.0	2.0	—	—	—	—	—	—
Vinca herbacea nach Gassner (Mischung)		0.1	4.2	13.2	39.4	22.7	15.1	4.8	0.5	—	—	—	—
Vinca herbacea nach Gassner (grosser Typ)		—	—	2.0	19.5	35.8	32.0	8.5	1.8	0.3	—	—	—
Vinca herbacea nach Gassner (kleiner Typ)		0.2	8.2	30.2	59.1	2.3	—	—	—	—	—	—	—
Vinca herbacea nach Karel		0.3	7.1	15.4	35.3	33.5	6.3	2.0	0.3	—	—	—	—
Vinca maior nach Bĭyĭkoğlu		1.0	6.8	23.1	25.0	33.4	8.3	2.1	0.2	—	—	—	—
Vinca maior nach Gäumann		—	2.0	12.0	30.5	40.0	12.5	2.5	0.5	—	—	—	—
Vinca minor nach Gäumann		—	—	—	—	5.5	11.0	33.0	26.5	14.0	7.0	2.0	1.0

Puccinia von	% Breite in µ	16	19	22	25	28	31
Vinca herbacea nach Gäumann		0,5	3.5	37.5	46.5	12.0	—
Vinca herbacea nach Gassner (Mischung)		—	2.0	29.0	66.0	3.0	—
Vinca herbacea nach Gassner (grosser Typ)		—	3.5	37.0	59.5	—	—
Vinca herbacea nach Gassner (kleiner Typ)		—	—	1.5	89.5	9.0	—
Vinca herbacea nach Karel		—	0.5	40.5	55.5	3.5	—
Vinca maior nach Bĭyĭkoğlu		1.2	10.7	69.9	17.9	0.4	—
Vinca maior nach Gäumann		2.0	17.5	67.0	13.0	0.5	—
Vinca minor nach Gäumann		0.5	2.0	24.5	51.0	18.5	3.5

gabe von Köhler (1933) hervorgeht: „deformiert ganze Triebe von *Vinca*-Arten".

Somit fiel eine Voraussetzung für die Abtrennung des Parasiten von *Vinca herbacea* als besondere Art *Puccinia anatolica* wieder fort. Übrig blieb das Vorkommen von zwei Typen verschiedener Grösse bei den Uredo- und Teleutosporen, wobei nach Gassner noch ungeklärt war, ob dem Typ mit grösseren bzw. kleineren Uredosporen ein entsprechender Typ mit grösseren oder kleineren Teleutosporen zugeordnet war. Es fragt sich hier, wieweit man berechtigt ist, nur auf Grund von kleineren Grössenunterschieden der Sporen besondere Pilzarten aufzustellen. Für die Uredineen hat Kuhnholtz-Lordat (1943) darauf aufmerksam gemacht, dass die Entnahme von Sporen mit der Nadel aus den Sori zu recht verschiedenen Urteilen über die Verteilung der Grössenklassen führen kann. „Les formes brachy- et dolichospores peuvent varier en nombre dans le temps (avant ou après la déhiscence) et dans l'espace (dolicho- au centre de sore; brachy- à la périphérie)" (S. 148). Es ist ferner bekannt, dass bei verschiedener Ernährung einer Pilzart sehr beträchtliche Unterschiede in der Grösse ihrer Sporen auftreten können.

Mein Mitarbeiter K. Büyükoğlu vom Zentralinstitut für Pflanzenschutz in Ankara hat die Länge und Breite von 1300 Teleutosporen des genannten *Puccinia*-Materials von *Vinca maior* gemessen. In der folgenden Tabelle ist die prozentische Verteilung der Grössenklassen bei diesem Material und dem bekannten der übrigen *Vinca*-Puccinien zum Vergleich zusammengestellt. Um Messfehler und die von Kuhnholtz-Lordat erwähnten Fehlerquellen möglichst auszuschalten, und einen übersichtlichen Vergleich der Sporengrösse im allgemeinen zu ermöglichen, sind die Klassen in ziemlich grossen Abständen, mit einem Unterschied von 3 µ gewählt.

In der Tabelle decken sich annähernd die Grössenverteilungen in der Teleutosporen-Länge und -Breite der *Puccinia* von *Vinca herbacea* nach allen 3 Untersuchern, solange man nicht, wie Gassner das getan hat, Messungen in einzelnen Sporenlagern getrennt vornimmt. Auch die Verteilung der Teleutosporen-Grössen der Puccinia von *Vinca maior* deckt sich annähernd mit der von Puccinia auf *Vinca herbacea,* wenn man davon absieht, dass das Maximum der Breitenmasse bei der letzteren etwas höher liegt als bei der ersteren. Es dürfte aber nicht angebracht sein, auf Grund dieser kleinen Differenz in den beiden Parasiten von *Vinca herbacea* und *V. maior* verschiedene Arten zu sehen, zumal sie beide Brachypuccinien sind und beide ihren Wirt perennierend und seine Form verändernd besiedeln. Vielmehr muss man sie wohl als eine Art mit dem älteren Namen *Puccinia vincae* (DC.) Berk. betrachten. Den von Gassner bei *Vinca herbacea* entdeckten Typen von verschiedener Sporengrösse kommt meines Erachtens nicht derselbe taxonomische Rang

1

2

zu: es handelt sich vermutlich um Rassen oder Kleinarten, je nach Auffassung. Ihre Zahl dürfte sich vermehren, sobald man neues Material so eingehend analysiert, wie Gassner das getan hat. Nur auf Grund des Vorkommens solcher Abweichungen bei einer Herkunft eine neue Art *Puccinia anatolica* aufzustellen, scheint mir nicht berechtigt.

Aus dem Rahmen heraus fällt, wie schon Gäumann betont hat, die *Puccinia* von *Vinca minor*. Solange man nicht an neuem Material Übergänge zu *Puccinia vincae* findet, wird man für sie wegen der ganz bedeutend längeren und mehr sichelförmigen Teleutosporen, und weil es sich hier um eine Micropuccinia handelt, den besonderen Artnamen *Puccinia cribrata* Arthur et Cummins beibehalten müssen.

Literatur.

Gäumann, E. (1939): Über die Nomenklatur zweier Rostpilze. — Phytopathol. Zschr. **12**, 229—231.

Gassner, G. (1943): Über *Puccinia anatolica* n. spec. auf *Vinca herbacea* W. et K. — Phytopath. Zschr. **14**, 455—474.

Karel, G. (1943): Über den Rost von *Vinca herbacea*. — Phytopath. Zschr. **14**, 450—454.

Köhler, E. (1933): *Uredinales* (Rostpilze). — Sorauer-Appel, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 3. Band. 5. Aufl. S. 2—134.

Kuhnholtz-Lordat, G. (1943): Essai de biologie des sores du diplonte chez les urédinées. — Bull. Soc. Myc. France **59**, 78—155.

Erklärung der Tafel IV.

Abb. 1. Von *Puccinia vincae* befallene Sprosse von *Vinca maior*. Im Vordergrund ein gesunder Spross.

Abb. 2. Sprosse von *Vinca minor* im Jugendstadium. Im Vordergrund ältere Sprosse.

Corticirama Petrakii gen. et sp. n. Clavariacearum jugoslavica.

Auctore Albert P i l á t, Museum Nationale Pragae.

Cum Tab. V et 1 Fig.

Corticirama Pilát gen. n.

Etym. *Corticium* + *Ramaria.*

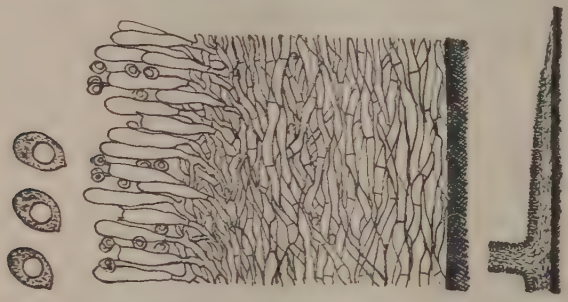
Fungus iuvenilis corticiformis, substrato adnatus, tenuis, trama simplici e hyphis monomiticis, irregularter intricatis, tenuiter, tunicatis, efibulatis, etiam in statu adulto haud inflatis et haud conspecte incrassatis, hymenio fertili obductus, margine sterilis et byssoideo-fimbriatus ut Corticium verum. E hoc statu subiculari, cortiformi serius formantiones ramificatae, ramariaeformes, hymenio simili ut status subicularis corticiformis tectae, nascuntur.

Sporae laeves, hyalinae, non amylloideae, uniguttulatae.

Genotypus: *Corticirama Petrakii* Pilát.

H a b. Ad residua plantarum.

Adhuc solum unica species nota est:



Corticirama Petrakii Pilát. Subiculum resupinatum fertile dissectum modo schematico delineatum, supra cum sporis. Infra margo subiculi cum "clavariae" parte basali. A. P i l á t ad naturam del.

Corticirama Petrakii sp. n.

Carposoma primum bases emortuas caulium plantae alicuius perennantis subiculo 100—150 μ crasso, effuso, substrato adnato, in circumscriptione orbiculari vel elliptico, 10—30 mm diam., margine subfiambriato-byssoideo alboque, ceterum fertili, hymenio normali

obducto, pallide cremeo (ut in genere *Pterulicium* Corner, id est „corticioid patch" secundum Corner), modo Corticiorum inducit. E hoc strato basali, fertili, corticioideo plerumque plus minusve centro formationes clavarioideae, ramificatae, ramariaeformes, pallide cremeae, 5—10 mm altae, subfruticiformiter irregulariterque ramosae, in circumscriptione plus minusve subglobosae, e ramulis filiformibus, subdensis, plus minusve cylindraceis, 150—250 μ crassis, plerumque flexuosis, apice acutatis, constantes, nascuntur.

Sporae copiosissimae, hyalinae, laeves, late ellipsoideae, tenuiter tunicatae, non amyloideae, apiculo minutissimo instructae, 5.5—6.5 ⇌ 3.5—3.8 μ magnae.

Basidia 20—30 ⇌ 4—5 μ, subcylindracea, tetraspora, sterigmatibus 4—5 μ longis instructa.

Hyphae tramales 4—6 μ crassae, efibulatae, tenuiter tunicatae et etiam statu adulto parietibus haud incrassatis, maturitate non inflatae, nec incrustatae, sat irregulariter intricatae. Hyphae subhymeniales tenuiores, plerumque 2.5—3 μ crassae.

Hymenium crassescit, in subbiculo et item in ramis ca. 20 μ crassum.

Hab. Ad bases emortuas caulium semilignosarum plantae alicuius perennantis (? e familia Umbelliferarum?). Jugoslavia-Serbia, Krnjača prope Dumavac in agro Belgradensi, 21. IX. 1952 amicus noster V. Lindtner, Musei Serbici Historico-Naturalis curator, legit et mihi misit. Specimen originale e Museo Historico-Naturali Serbico No. 4653.

Hunc fungum admirabilem celleberimo doctori Francisco Petrakio, Vindobonensi, in honorem annorum septuaginta dedicavimus.

Typus in herbario Musei Nationalis Pragae asservatur.

Corticirama Petrakii habitu aliquamtum *Clavariam Himantiam* (Schw. 1822) Bourdot et Galzin 1928, a cel. Miller & Boyle in familiam *Hydnacearum* sub nomine *Mycoatiae Himantiae* (Schw.) Miller et Boyle 1943 transpositam, in mentem revocat. Cum hac transpositione etiam Rogers et Jackson (Farlowia, *1*: 278, 1943) et Corner (A Monograph of the *Clavaria* and allied Genera, p. 265, 1950) concordant. Etiam fungus noster cum *Hydnaceis* comparandus, sed non dubitamus, quin *Clavaria* vera sit, cum carposomata eius modo positive geotropico non provenient.

Corticirama Petrakii sat bene cum descriptione *Clavariae (Lentariae) epichnoae* Fr. convenit, sed non lignicola et subiculo corticiformi, effuso, conspecte evoluto fertilique insignis est. Cum icone speciei commemoratae in „Iconibus Selectis Fungorum" cel. Friesii, tab. 199, fig. 3 non concordat. Forma carposomatum adul-

torum notisque aliis nonnullas species generis *Lentaria* Corner in mentem revocat, sed hyphis efibulatis, maturitae vix conspecte crasse tunicatis et non inflatis, sporisque distincte guttulatis discedit.

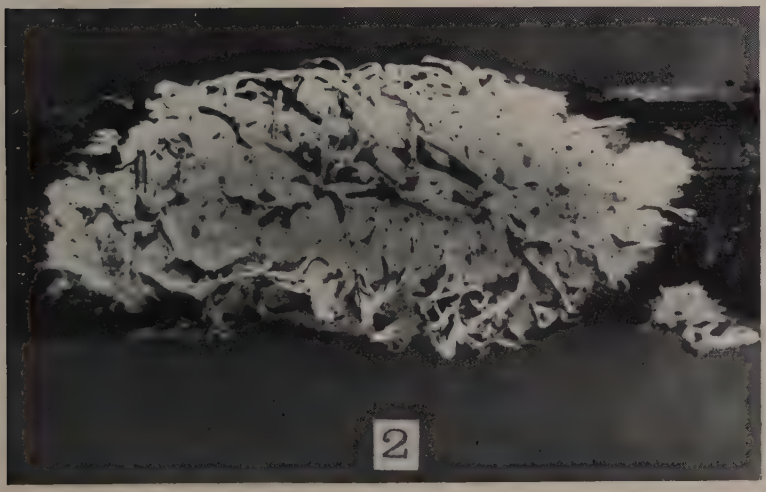
Cum cel. E. J. H. Corner, Camboricensis, in opere suo excellenti „A Monograph of the *Clavaria* and Allied Genera", pag. 441 *Clavariam (Lentariam) epichnoam* Fr. descripserit, specimina serbica revisionis causa ei misimus. In epistula, 23. Aprili 1956 data, de hoc fungo nobis bono animo cummunicavit:

„Thank you for so kindly sending the specimen of *Clavaria ? epichnoa* Fr. I have seen four collections of a *Clavaria,* which I have taken to be *C. epichnoa* Fr. (as described in my monograph under *Lentaria*): they all agree with the figure in Fries „Icones Selectae", and I have therefore followed Lundell in this interpretation.

Now, your fungus differs both in the macroscopic appearance and in the hyphae, so that I think you should describe it as new. I have seen nothing really like it. The mycelial subiculum from which your fungus grows is what I have called (under *Pterulicium*) a „corticioid patch", because it is a resupinate growth with a fertile hymenium. Another point about your fungus is that the hyphae have no clamp-connections and they are rather narrow and do not inflate (enlarge). Further these hyphae are all of the one kind (monomitic), which definitely excludes your fungus from the *Pterula*-alliance (including *Pterulicium*). In my classification your fungus would come in *Aphelaria* or *Lentaria,* but it does not fit with any of the species which I have put into them. Thus, no *Aphelaria* is lignicolous and none has a subiculum, and no *Lentaria* that I have seen lacks the clamp-conections. However, your fungus is certainly like *L. epichnoa (Clavaria epichnoa),* in general features, and *L. byssiseda* and *L. surculus* develop a mycelial subiculum, though always sterile, at the base of the fruit-bodies. I would be inclined to describe it as a new species of *Lentaria,* rather than make a new genus, but you may prefer to describe it as a new *Clavaria.*"

Sed fungus noster a ceteris speciebus generis *Lentaria* Corner valde differt, imprimis cum *Corticiis* quam *Clavariaceis* propior sit, respective iuventute *Corticium* fere verum est et maturitate *Clavaria* ramificata. In *Hydnaceas* vix inserendus, quia rami clavariaeformes quoquo versus proveniunt, sed praecique sursum, non solum deorsum modo positive geotropico, ut in *Hydnaceis* veris consuetudo est. Insuper a genere *Lentaria* Corner sporis gutta oleosa conspecta praeditis, hyphis efibulatis et maturitate haud inflatis, cum parietibus haud incrassatis discrepat. *Corticirama* e positione anatomica visa potius *Corticium* quam *Clavaria* est et characteribus suis genus *Corticium* cum *Clavariacearum* generibus *Lentaria* Corner et *Aphelaria* Corner coniungit.

1


2

Explicatio ad Tab. V.

1. *Corticirama Petrakii* Pilát. Carposomata semiadulta. Longitudo carposomatis dextri 30 mm. Pars typi. Jugoslavia-Serbia, Krnjača ad Dumavac in agro Belgradensi, 21. IX. 1952, V. Lindtner legit. A. Pilát arte photographica depinxit.

2. *Corticirama Petrakii* Pilát. Carposoma iuvenile. Longitudo vera carposomatis 20 mm. Pars typi. Jugoslavia-Serbia, Krnjača ad Dumavac in agro Belgradensi, 21. IX. 1952, V. Lindtner legit. A. Pilát arte photographica depinxit.

New and unidentified Species of Synchytrium. IV.*)

By John S. Karling,
Department of Biological Sciences, Purdue University Lafayette, Indiana, U.S.A.

This paper is a further contribution to the knowledge of new and unidentified species of *Synchytrium* which are deposited in herbaria in the United States and elsewhere, and is part of an overall study in the preparation of a monograph of the genus. Except for *S. helianthemum* the species described herewith were studied from the dried herbarium material after which heavily infected bits of the host were soaked in water, fixed in a vacuum to remove air, embedded, sectioned at 7 μ and stained, as described previously by the author (1955—1956). Apparently, shrinkage from drying occurs in herbarium specimens, so that the dimension of the prosori, sori, sporangia and resting spores given below may be smaller than they are in living material.

Synchytrium oreganum sp. nov.

Prosorus subsphaericis, sphaericis, 120—186 μ diam., parietibus 2—2.5 μ crasso; soris subsphaericis, sphaericis, 140—195 μ diam., ovalibus, 132—140 ⇌ 160—180 μ diam.; sporangiis numerosis, 20—60, polyhedris, 25—54 μ diam.; sporis perdurantibus subsphaericis, sphaericis, 130—150 μ, parietibus laevis, brunneo, 3.8—4.2 μ crasso; germinatione ignoto.

Specimen typicum in Herb. Cornell Univ. conservatum, no. 15598.

Prosori solitary, enveloped by small amount of residue, subsphaerical, 120—186 μ, with a light-amber wall, 2—2.5 μ thick; lying in base of infected cell when empty. Sori enveloped by a sparse amount of residue, spherical, 140—195 μ, or ovoid, 132—140 ⇌ 160—180 μ, with a hyaline wall. Sporangia 20—60 per sorus, polyhedral and very irregular in shape, 25—54 μ in greatest diam., exceptionally large ones 60—84 μ diam., with hyaline walls and yellowish-orange content. Resting spores partly filling host cell, spherical, 130—150 μ, or slightly ovoid, 122—138 ⇌ 140—156 μ, with a smooth reddish-brown wall, 3.8—4.2 μ thick; enveloping residue sparse; germination unknown.

---

*) This study has been supported by a grant from the National Science Foundation. — I am very grateful to Drs. R. P. Korff, I. Mackenzie Lamb, T. Rayss, Donald P. Rogers and the late M. T. Cook for loan of herbarium material.

Compositely dihomeogallic, galls abundant on both surfaces of leaves and on petioles, separate and scattered, or frequently crowded and confluent, protruding conspicuously. Sporangial galls light-yellow, dome-shaped, hemispherical, or subspherical, 170—306 μ high by 234—300 μ broad, with a sheath 2—4 cells thick; sheath cells greatly enlarged and fairly thick-walled. Resting spore galls reddish-brown to slightly lavender, usually of same shape as sporangial galls, 220—252 μ high by 260—288 μ broad; sheath 2—4 cells thick.

On the leaves and petioles of *Potentilla uniflora,* Corvallis, Oregon, U.S.A. (Leg. F. W e i s s, 4-26-1927.)

This is the first long-cycled species to be reported on *Potentilla* and the only one with a prosorus in the summer phase which is known to occur on species of the Rosaceae. *Synchytrium fragariae* on *Fragaria* sp. is long-cycled also, but it's initial cell develops directly into a sorus of sporangia. The other species, *S. aureum, S. cupulatum, S. duchesniae, S. ulmariae, S. pilificum, S. globosum, S. potentillae* and *Synchytrium* spp., which have been reported on the Rosaceae are short-cycled and develop only resting spores. Accordingly, *S. oreganun* differs markedly from these fungi and is therefore, regarded as a different species. Although germination of its resting spores is unknown, it is placed temporarily in the subgenus *Microsynchytrium.*

Synchytrium helianthemum nom. nov.

Syn.: *S. aureum* Rayss, 1942. Palestine Jour. Bot. **2**: 247.

Empty collapsed prosori lying in apex of infected cell above sori; enveloped usually by residue. Sori spherical 110—130 μ, usually ovoid 90—108 ⇌ 112—135 μ. Plug between empty prosori and sori, 5—7 ⇌ 12—14 μ. Sporangia 28—48 per sorus, polyhedral, 24—52 μ in greatest diam., with thin hyaline walls. Resting spores usually solitary, rarely 2—3, filling only part of host cell, spherical, 83—96 μ, usually ovoid, 58—75 ⇌ 86—98 μ, occasionally plano-convex, 60—75 ⇌ 90—108 μ, with a smooth amber wall, 4—4.8 μ thick; enveloped by a dense, resin-like, amber-red to reddish-brown residue which is very abundant as a cone shaped cap in apex of infected cell; germination unknown.

Compositely dihomeogallic, galls reddish-brown, separate and scattered or crowded and confluent, usually buried in the host tissue and protruding only slightly, sometimes hemispherical and protruding fairly conspicuously on surface of leaf. Sporangial galls broadly pyriform or subspherical, 192—234 μ high by 195—260 μ broad with a sheath 4—6 cells thick, sheath consisting usually of a layer of outer thin-walled cells and an inner layer of thick-walled cells which are lignified. Resting-spore galls broadly pyriform to subspherical, 208—312 μ high by 208—260 μ broad; sheath 4—7 cells

thick and usually 3-layered, an outer thin-walled layer, a middle thick-walled layer of cells filled with a resin-like reddish-brown substance, and an inner very thin-walled layer.

On leaves, sepals, petioles and stems of *Helianthemum salicifolium,* Innaba and Wadi Fara, Israeli, causing thickening and crinkling of leaves.

This diagnosis is based on prepared slides and embedded material which Dr. M. T. Cook sent me shortly before his death and which he had received earlier from Prof. T. Rayss of the Hebrew University, Jerusalem. Rayss reported it briefly as *S. aureum,* but in Cook's slides empty prosori, sori, sporangi and resting spores are present and show that this fungus is a long-cycled species. In all of the sporangial galls an empty collapsed vesicle is present in the apex of the host cell above the sorus, and I interpret this to mean that the initial cell functions as a prosorus, although no migration states were found. Accordingly, *S. helianthemum* is placed temporarily in the subgenus *Microsynchytrium* until germination of its resting spores has been observed.

The galls caused by this species are usually embedded largely in the host tissue, and under low magnification of cross sections of the leaf look somewhat like pyriform islands or aggregations of proliferated cells. They consist of the greatly enlarged flask-shaped infected cells and a surrounding sheath of relatively small, frequently divided epidermal, palisade and mesophyll cells. Usually, in the sporangial galls the sheath is made up of an outer layer of thin-walled cells and an inner layer of cells whose walls are usually thick, lignified and rarely perforated by scalariform openings. These cells may sometimes be filled with a dense reddish-brown substance but usually they appear to be almost empty. In resting-spore galls, however, they are nearly always filled with this reddish-resin-like material, and as a result the galls stand out sharply in sections of the leaf. On each side of the thick-walled cells is a layer of thin-walled cells, so that the sheath in resting-spore galls appears to be 3-layered. The cells of the inner layer are very thin-walled and quite delicate in structure.

Synchytrium helianthemum is the only species besides *S. aureum* which is reported to occur on *Helianthemum* or any other member of the family Cistaceae. Inasmuch as it is long-cycled it is obviously different from *S. aureum.*

Synchytrium africanum sp. nov.

Soris ovalibus, 115—130 ⇌ 175—208 μ diam.; sporangiis polyhedris, 38—57 μ; sporis perdurantibus sphaericis, 130—160 μ, ovalibus, 110—120 ⇌ 132—168 μ, parietibus laevis, brunneo, 3.5—4.6 μ crasso; germinatione ignoto.

Specimen typicum in Herb. New York Bot. Gard.

Prosori lying above sorus in apex of infected cell when empty and collapsed. Sori usually ovoid, 115—130 ⇌ 175—208 μ, with a hyaline to light-amber wall, 2—2.3 μ thick. Sporangia up to 60 in a sorus, polyhedral, 38—57 μ in greatest diameter, with hyaline walls and yellowish orange content. Zoospores unknown. Resting spores solitary, not filling host cell completely, spherical, 130—160 μ, or ovoid, 110—120 ⇌ 132—168 μ, with a smooth, amber wall, 3.5—4.6 μ thick, and yellowish content; enveloping residue sparse, usually lacking; germination unknown.

Compositely dihomeogallic, galls separate and scattered, or crowded and confluent, buff to yellowish when young but becoming purplish when mature, subspherical to hemispherical and mound-shaped with a well-defined apical crater, largely superficial and protruding conspicuously on surface of leaves. Sporangial galls 192—260 μ high by 246—480 μ broad, becoming cupulate after dehiscing; sheath 4—8 cells thick, sheath cells greatly enlarged. Resting-spore galls 208—234 μ high by 296—340 μ broad; sheath 5—8 cells thick, sheath cells greatly enlarged.

On leaves and petioles of *Helianthemum aculeatum*, North Africa. (Leg. R. Maire, 3-3-1917).

Maire labeled this species *S. aureum* but the presence of empty prosori, sori, sporangia and resting spores in his material shows that it is a long-cycled species which probably belongs in the subgenus *Microsynchytrium*. It differs from *S. helianthemum* by its slightly larger sporangia, much larger resting spores, and the effects produced on its host. In *S. helianthemum* the induced galls are largely embedded in the leaf, while in *S. africanum* they are largely superficial and protrude conspicuously. Occasionally, they may project on both surfaces of the leaf, and their appearance is quite different from the galls caused by *S. helianthemum*. Also, the sheath is not differentiated into layers of thin- and thick-walled cells.

Maire also collected, 4-13-1913, another fungus on *Helianthemum echioideum* at Zeralda, Africa (Mycotheca Boreali-Africana no. 151) which he identified as *S. aureum*. However, empty prosori, sori with sporangia and resting spores are present in the herbarium material, and it is obvious that this species is not *S. aureum*. The empty and collapsed prosorus lies above the sorus in the apex of the infected cell as in *S. africanum*. The sori are usually ovoid, 93—120 ⇌ 135—160 μ, and bear 30—50 sporangia which are polyhedral, 24—35 μ in greatest diameter with yellowish content. The resting spores are usually solitary, fill the host cell almost completely, subspherical to spherical, 90—120 μ or ovoid, 80—110 ⇌ 120—128 μ, with light-yellow content and amber-brown walls, 3—4 μ thick. The enveloping residue is usually sparse and may be lacking entirely.

Like *S. africanum* this species is compositely dihomeogallic in relation to its host. The sporangial and resting-spore galls may be separate and scattered or crowded and confluent, sometimes compound, violet, protruding, and often asymmetrical with the broad opening to the infected cell subapical in position. The sheath is 3—6 cells thick and consists of greatly enlarged, globular and thin-walled cells. The sporangial galls vary from 210 to 234 μ high by 297—390 μ broad. The resting-spore galls are 215—335 μ high by 290—572 μ broad. Infection of the trichomes occurs commonly with the result that somewhat conical galls 280—335 μ high by 285—300 μ broad, are formed. The sporangia and resting spores in the material available are smaller than those of *S. africanum,* and this may prove to be a different species.

Synchytrium taraxaci.

This species is widely distributed and has been reported from Europe, Asia, Africa, Australia, North and South America on species of *Taraxacum, Crepis, Cirsium, Carduus, Achyrophorus* and *Hieracium.* However, the reports of its occurrence on other hosts besides *Taraxacum* species are questionable in light of L u d i's (1901—1902) extensive cross inoculation experiments. He tested 19 species in 11 genera of non-Cichoraceae plants and 21 species in 9 genera of the Cichoraceae, all of which were immune to infection. Among the species of *Taraxacum* tested only 6 species and 4 varieties were susceptible, while *Crepis biennis* ond *Cirsium palustre* were resistant. According to these tests *S. taraxaci* is limited in host range to a few species of *Taraxacum.* None of the collectors who reported in on other hosts studied their fungi intensively to determine whether or not they are identical to *S. tarxaci.* Therefore, it is essential that their collections be carefully restudied.

Recently through the courtesy of the New York Botanical Garden and Cornell University the author received herbarium material labeled *S. taraxaci* on *Cirsium palustre, Cirsium* sp., *Crepis taraxifolia* and *Taraxacum* sp. which had been collected in Germany, Africa, and Oregon, U.S.A. These specimens were studied intensively to determine their characteristics, identy and relationship to *S. taraxaci* as far as was possible in herbarium material, and a description of them is presented herewith. In none of these species has a prosorus been found in relation to the summer sporangial phase, and apparently the initial cell becomes a sorus at maturity.

S y n c h y t r i u m t a r a x a c i (?) on *Crepis taraxifolia.* Leg. R. M a i r e, A. Affreville, Africa, 2-3-1917. (Spec. in herb. N. Y. Bot. Gard.).

Sori subspherical, 68—90 μ, or ovoid, 75—120 ⇌ 109—132 μ. Sporangia 8—30 per sorus, polyhedral, 36—60 μ in greatest diam., excep-

tionally large ones 66—72 μ, with yellowish content and hyaline walls. Zoospores unknown. Resting spores usually solitary, not filling host cell completely, subspherical, 60—84 μ, or ovoid, 54—60 ⇌ 66—75 μ, with a smooth wall, 3—3.8 μ thick; enveloping residue very sparse or lacking entirely; germination unknown.

Compositely dihomeogallic, sometimes diheterogallic, galls scattered and separate or crowded and confluent. Sporangial galls yellowish, usually almost hemispherical with base embedded in host tissue, 80—108 μ high by 115—170 μ broad; sheath 2—3 cells thick. Restingspore galls dark-lavender, 72—80 μ high by 102—114 μ broad; sheath 1—2 cells thick; fairly often simple and consisting of an enlarged, 42—50 ⇌ 65—72 μ, slighlty protruding epidermal cell.

The sori of this fungus also are generally smaller than those of *S. taraxaci* from Europe, but the size of its resting spores fall within the ranges of those of the latter species. The sporangial galls, however, usually protrude more conspicuously than those of *S. taraxaci*. *Synchytrium taraxaci* (?) on *Cirsium palustre*. Leg. P. Sydow, 6-1887. Rangsdorf bei Lossen, Germany (Spec. in herb. N. Y. Bot. Gard.).

Sori usually solitary, sometimes 2 in a cell, subspherical, 110—170 μ, ovoid, 108—144 ⇌ 144—180 μ, with a wall, 2—2.5 μ thick. Sporangia 18—35 per sorus, polyhedral, 39—60, in greatest diam., exceptionally large ones 70—98 μ, with a hyaline wall which is thickened at the angles, and yellowish-orange content. Zoospores unknown. Resting spores small, spherical, 49—66 μ, ovoid, 45—48 ⇌ 60—66 μ; with a smooth amber-brown wall 4.5—5 μ thick; enveloped by a dense homogeneous layer of residue which fills remainder of host cell; germination unknown.

Compositely dihomeogallic, galls separate and scattered or crowded and confluent, frequently compound. Sporangial galls usually hemispherical on surface of leaf with base embedded in host tissue, broadly crateriform, 156—240 μ high by 210—324 μ broad; sheath 2—3 cells thick, sheath cells markedly enlarged. Restingspore galls hemispherical, small, 96—120 μ high by 126—156 μ broad; sheath 1—2 cells thick, occasionally almost simple with only a basal fringe of sheath cells.

Sydow labeled this material *S. taraxaci*, but in light of Ludi's cross inoculation results which showed that *S. taraxaci* will not infect *Cirsium palustre* in Germany, Sydow's identification may be incorrect. In the material studied the sori and resting spores are generally smaller than those of *S. taraxaci*, and the induced galls protrude more conspicuously on the surface of the host. In general morphology and effect produced on the host it resembles also *S. sanguineum* which Schroeter and P. Sydow collected in 1876 and 1905, respectively, on *Cirsium palustre* in Germany. However, the galls

and content of the sporangia are not blood-red as reported for *S. sanguineum*. Both of these mycologists collected *S. taraxaci* as well as *S. sanguineum* on *Cirsium palustre* and apparently were well aware of the difference in color between the two. Therefore, it is not likely that they mistook one for the other, but it may be noted that the galls of *S. taraxaci* have been reported occasionally to be blood-red in color also.

In connection with this fungus the author studied one on *Cirsium* sp. that F. W e i s s collected at Corvallis Ore., 3-26-1927, which has the following characteristics: Sori usually solitary, ovoid, 110—120 ⇌ 118—144 μ, or subspherical, 102—162 μ, with a light-amber wall, 1.5—2 μ thick. Sporangia 8—52 per sorus, polyhedral, highly variable in size, 36—66 μ, large ones, 84—108 μ in greatest diameter, with hyaline walls and yellowish-orange content. Zoospores unknown. Resting spores usually solitary and partly filling host cell; sometimes 2 in a cell, subspherical, 38—52 μ, or ovoid, 30—36 ⇌ 40—56 μ, with a smooth wall, 3.5—4.6 μ thick; residue sparse or lacking entirely; germination unknown.

Compositely dihomeogallic, rarely diheterogallic, galls separate and scattered or frequently crowded and confluent. Sporangial galls dirty-white in herbarium specimens, usually protruding conspicuously, dome-shaped or hemispherical with a fairly broad apical crater, large ones 120—264 μ high by 208—276 μ broad with a sheath 2—5 cells thick; small ones 96—168 μ high by 120—160 μ broad with a sheath 1—2 cells thick. Resting-spore galls sometimes compound with sporangial galls, separate composite ones 66—80 ⇌ 120—130 μ broad with a sheath 1—2 cells thick; sometimes simple, ovoid, 30—38 μ high by 42—54 μ broad.

A comparison of the descriptions of these fungi on *Cirsium* shows that they are strikingly similar with the exception that simple resting-spore galls are more common in W e i s s' material. Accordingly, I am inclined to regard them as identical, and in light of L u d i's results I doubt that they are *S. taraxaci*. Obviously, they need to be studied more intensively from living material, and extensive host range studies must be made before their identities can be determined. Possibly, they may prove to be biological races of *S. taraxaci* or *S. sanguineum*.

S y n c h y t r i u m t a r a x a c i ón *Taraxacum* sp., Corvallis, Oregon, U.S.A. (Leg. F. W e i s s, 3-26-1927; spec. no. 15594, Cornell Univ.).

Sori solitary, subspherical, 150—230 μ, or ovoid, 120—200 ⇌ 160—210 μ. Sporangia 30—62 per sorus, irregularly polyhedral, 60—130 μ in greatest diam., small ones 42—57 μ, large ones 140—180 μ, with hyaline walls which are usually thickened at the angles. Zoospores unknown. Resting spores solitary, partly filling host cell,

spherical, 60—70 μ, or ovoid, 50—55 ⇌ 60—66 μ, with a smooth wall, 3—3.8 μ thick; enveloping residue sparse; germination unknown.

Compositely dihomeogallic, galls separate and scattered or crowded and confluent. Sporangial galls protruding conspicuously, large, subspherical to oval, 208—320 μ high by 220—364 μ broad, with a sheath 3—5 cells thick; frequently protruding almost equally on both sides of leaves; oftentimes projecting only on one side and hemispherical to mound-shaped. Resting-spore galls small, usually embedded largely in the host tissue and protruding only slightly, 72—156 μ high by 144—156 μ broad; sheath 1—3 cells thick.

The herbarium specimens of this species are labeled *S. taraxaci,* but it produces larger sporangia and causes larger, more protruding and conspicuous galls than *S. taraxaci* from Europe. The galls frequently project almost equally on both surfaces of the leaf, so that cross sections of leaves usually have a beaded appearance. In *S. taraxaci* from Europe the galls are largely embedded in the leaf and do not protrude conspicuously, according to De Bary and Woronin's (1863) and Rytz's (1917) illustrations. Possibly, this may prove to be a variety of *S. taraxaci* or a different species when it has been studied more intensively from living material.

Weiss 3-26-1927, collected another species on *Taraxacum* sp. at Corvallis (spec. no. 15595 in herb. Cornell Univ.) which is much smaller than the one described above. The galls which it causes are brilliantly lavender-red and give the infected leaf a very distinct and characteristic dubonnet color. The characteristics of this fungus are as follows: Sori solitary, subspherical, 60—90 μ, ovoid, 48—80 ⇌ 60—120 μ, with a hyaline wall, 2—2.5 μ thick, and yellowish-orange content. Sporangia 4—17 per sorus, irregularly polyhedral, 30—66 μ, with hyaline walls which may be thickened at the angles. Resting spores solitary and filling a part or most of host cell, spherical, 66—90 μ, or ovoid, 60—65 ⇌ 66—84 μ, with a smooth wall, 2.5—3 μ thick; enveloped by a sparse amount of residue; germination unknown. Compositely or simply dihomeogallic, galls separate and scattered but usually crowded and confluent, embedded largely in leaf and protruding only slightly. Composite sporangial galls, 60—94 μ high by 84—140 μ broad, sheath 1—2 cells thick; simple sporangial galls consisting of an enlarged submerged epidermal cell. Composite resting-spore galls 58—72 μ high by 120—136 μ broad, sheath 1—2 cells thick; simple resting-spore galls consisting of an enlarged epidermal cell.

The galls induced by this fungus are considerably smaller than those of *S. taraxaci* and are often simple and unicellular, particularly when they are crowded. Also, the sori are usually smaller and may bear as few as four sporangia. Otherwise, this species resembles *S. taraxaci* and may prove to be identical to it.

In this connection it may be noted that H. E. Parks, 6-1933, collected what is labeled as *S. taraxaci* on *Taraxacum* sp. near Oreck, Humboldt Co., Calif. (Spec. no. 4454, herb. Univ. Calif., Berkeley). I have studied this fungus also and it appears to be identical to *S. taraxaci*. I have already described (1955) the species which Spegazzini (1881) reported as *S. taraxaci* on *Hieracium* sp. from Argentina. Its sporangia and resting spores resembles those of *S. taraxaci* fairly closely, but the galls which it causes appear to be very different, protrude more conspicuously, and are largely superficial on the host.

Synchytrium sp. on *Sphaeralcea* sp., Range Reserve, South Rita Mts., Arizona, U.S.A. (Leg. J. J. Thornber, 4-22-1905; spec. no. 25880, Farlow Crypt. Herb., Harvard Univ.).

Empty and collapsed prosorus lying above sorus in host cell; plug between prosorus and sorus, 6—7 μ thick in center by 9—10 μ diam. Sorus subspherical, 160—240 μ, or ovoid, 120—214 ⇌ 182—234 μ. Sporangia very numerous, polyhedral, 60—145 μ in greatest diam. with hyaline walls, 2.5—4.5 μ thick. Zoospores and resting spores unknown.

Compositely monogallic (?), sporangial galls separate and scattered, or crowded and confluent on leaves, petioles and stems, forming large protruding outgrowths or crusts on stems, covered with branched trichomes like remainder of leaf surface, blackish-violet or dark lavender-violet, almost hemispherical, mound- or dome-shaped, base often protruding on opposite side of leaf, 168—230 μ high by 268—336 μ broad; sheath 5—8 cells thick.

The sori and sporangia of this species are usually quite large, and the walls of the latter may be up to 4.5 μ thick, the thickest sporangial walls so far known in *Synchytrium* species. They do not, however, react positively to tests for cellulose. The content of the sporangia was lavender-violet in sporangial galls which had been thoroughly soaked in water, but I believe this color is due to diffused pigment from the sheath cells. Except for its generally larger sporangia with slightly thicker walls and the violet to lavender-violet galls which it induces, this species resembles the one which I (1955) described on *Sphaeralcea bonaerensis* from La Buenas Chaco, Argentina. Until the resting spores of both fungi and differences in their method of germination have been found, I shall regard these species as closely related or possibly identical.

Synchytrium sp. on *Sphaerostigma pallida,* Colorado Desert near Whitewater, Calif., U.S.A. (Leg. M. F. Barrus, 3-6-1920; spec. no. 15572, Cornell Univ.).

Prosori predominantly ovoid, 85—120 ⇌ 132—180 μ, almost filling host cell and enveloped by a small amount of residue, lying in base of cell when empty and collapsed. Sori ovoid, 90—132 ⇌ 108—216 μ,

oblong, fusiform, 90—110 ⇌ 115—175 μ, or spherical, 108—160 μ, with a light-amber to almost hyaline wall, enveloped by a small amount of residue; plug between empty prosorus and sorus 18—24 ⇌ 9—12 μ; sporangia 22—60 per sorus, polyhedral, 24—54 μ in greatest diam., with thin hyaline walls and yellowish to slightly orange content. Zoospores unknown. Resting spores solitary or up to 3 in a cell, spherical, 60—80 μ, or ovoid, 40—70 ⇌ 50—80 μ, with a smooth amber wall, 3.5—4.6 μ thick; enveloping reddish-brown residue fairly abundant, compact and dense; germination unknown.

Compositely dihomeogallic, occasionally diheterogallic, galls abundant, separate and scattered or crowded and confluent on leaves, petioles and stems. Sporangial galls whitish to yellow, mound-shaped or hemispherical, 96—140 μ high by 132—264 μ broad, with a broad crater exposing the top of the infected cell; sheath 1—3 cells thick. Resting-spore galls frequently forming extensive, slightly raised reddish-brown crusts on stems, composite, reddish-brown to lavender-purple, mound-shaped or hemispherical, 70—100 μ high by 110—120 μ broad; sheath 1—2 cells thick; sometimes simple and consisting of an enlarged fusiform epidermal cell.

On heavily infested parts of the host almost every epidermal cell is infected with the result that crusts of resting-spore galls are formed. In such areas the galls are usually unicellular and simple. *Sphaerostigma pallida* is a new host for *Synchytrium* and its discovery as such increases the reported (Karling, 1956 a) number of genera and species of the Onagraceae which are parasitized by these chytrids. The present species resembles *S. brownii* very closely except for its larger sori and may prove to be identical to it when it has been studied more intensively in the living state. It may be noted, however, that the mature sporangia in the available herbarium material are not dispersed on the surface of the host around the galls as occurs in *S. brownii* and *S. fulgens*.

In connection with this fungus, I wish to report that I have sectioned material of *S. fulgens* on *Oenothera sinuata* and *Gaura* sp. (Leg. H. S. Jennings, 4-16-1890, College Station, Texas) and *O. sinuata* (Leg. K. Togashi, 6-18-1928, Koganebaba, Moriaka, Japan). In all of these collections the initial cell of the fungus functions as a prosorus and gives rise to a sorus of sporangia as I (1954) have described for *S. brownii*. This is contrary to Kusano's reports (1930) that the initial cell of the fungus on *O. lamarkiana* and *O. sinuata* develops directly into a sorus of sporangia. So far, with the exception of the fungi on *Meriolix serrulata* and *Oenothera gregii* var. *pringlei*, I (1956 a) have found a prosorus in all specimens which are labeled *S. fulgens*, which suggests that Schroeter's (1873) and Kusano's description of *S. fulgens* are incorrect in this

respect. In that event my *S. brownii* becomes a synonym of *S. fulgens.*

Synchytrium aureum (?) on *Waldsteinia fragaroides,* Ithaca, New York, U.S.A. (Leg. H. M. Fitzpatrick, 7-19-1927; spec. no. 9915 in herb. Cornell Univ.).

Resting spores usually solitary, partly filling host cell, spherical, 192—264 μ, or ovoid, 156—170 ⇌ 186—220 μ, with faintly yellow content and a light-amber to almost hyaline wall, 3—4.6 μ thick; enveloped by a crumbly or dense and compact layer of reddish-brown residue which fills remainder of host cell; germination unknown.

Compositely monogallic, galls abundant on undersurface of leaves, usually separate and scattered, sometimes crowded and confluent, dirty-white in dried specimens, protruding conspicuously, dome- or mound-shaped with a narrow apical crater, 280—390 μ high by 300—540 μ broad; sheath 3—5 cells thick, sheath cells enlarged, outwardly elongate at apex.

This is a new host for *Synchytrium* and the fungus was identified by H. S. Jackson as *S. aureum* which has been reported on 19 other species of the family Rosaceae. However, very few of these fungi were described by the collectors, and it is difficult to compare them with the one on *W. fragaroides.* The size of its esting spores fall within the range of those reported for *S. aureum,* but the galls which it induces are quite large. In this respect it is somewhat similar to *S. duchesniae* on *Duchesnia indica* from Louisiana.

S. aureum (?) on *Viola conspersa,* McLean, New York, U.S.A. (Leg. W. H. Fitzpatrick, 5-16-1918; spec. no. 30692, Cornell Univ.).

Resting spores usually solitary and filling host cell only partly, sometimes 2—3 in a cell, subspherical, 42—80 μ, or ovoid, 50—60 ⇌ 66—74 μ, with a smooth wall, 3—4.2 μ thick, and almost hyaline content; enveloping residue reddish-brown, compact and dense or crumbly, filling remainder of host cell; germination unknown.

Usually compositely monogallic, sometimes simply monogallic, resting-spore galls usually separate but sometimes crowded and confluent, reddish-brown, small, inconspicuous and protruding only slightly. Composite galls 72—98 μ high by 114—156 μ broad, sheath 1—2 cells thick, sheath cells greatly enlarged; simple galls ovoid to broadly fusiform, 60—90 μ high by 85—114 μ broad.

The herbarium specimens of this species are labeled *S. aureum,* but it appears to be a different species. Its resting spores and the galls it causes are much smaller than those of *S. aureum* or *S. globosum* which have been reported on numerous species of *Viola.* In longitudinal sections of composite galls the sheath usually consists of a single greatly enlarged epidermal cell on each side of the infected one, and the gall as a whole protrudes only slightly as a

low mound. The simple galls consist only of an enlarged ovoid or fusiform epidermal cell which projects inward on the mesophyll layer and protrudes outwardly even less than the composite galls. Inasmuch as the content of the spore is hyaline and thus unlike that of *S. aureum* I am placing this species temporarily in *Leucochytrium.* I believe it will prove to be a different species from *S. aureum* or *S. globosum,* but it must be studied more intensively before this becomes certain. Until this is done it is hardly worthwhile to give it a specific name.

Synchytrium sp. on *Daucus laserpitoides* var. *stenopterus,* Reghaia, Africa. (Leg. R. Maire, 3-22-1914, Mycotheca borealiAfricana no. 176; spec. in herb. N. Y. Bot. Gard.).

Resting spores solitary or up to 4 in a host cell and filling it almost completely; spherical, 72—200 μ, or ovoid, 48—198 ⇌ 6—220 μ, with a smooth amber-brown wall, 4.5—6 μ thick; enveloping reddish-brown residue compact, dense and filling remainder of host cell, sometimes lacking entirely; germination unknown.

Compositely monogallic, resting-spore galls abundant, separate, or crowded and confluent, sometimes compound, broadly mound-shaped, 132—192 μ high by 240—440 μ broad, or hemispherical, 174—210 μ high by 260—336 μ broad, sometimes protruding conspicuously, usually embedded partly in host tissue; sheath 3—6 cells thick, consisting largely of outwardly elongate epidermal cells.

This may be *S. aureum* which Schroeter (1885) reported but did not describe on *Daucus carota* in Germany. However, the content of the spore is almost hyaline, but in toto it appears faintly yellow. The African fungus causes marked distortion and stunting of young leaves.

Synchytrium sp. on *Ambrosia trifida,* Austin, Texas, U.S.A. (Leg. W. H. Long, 4-25-1901; spec. no. 806, in herb. Cornell Univ.).

Resting spores solitary, sometimes 2 in a cell and not filling it completely, spherical, 104—160 μ, or ovoid, 96—140 ⇌ 126—174 μ, with a dark-amber, smooth wall, 4—6 μ thick, and yellow content; enveloping reddish-brown residue usually sparse but adhering closely to spore wall; germination unknown.

Compositely monogallic, resting-spore galls abundant on both surfaces of leaves, separate and scattered or crowded and confluent, protruding conspicuously, sometimes from both surfaces of leaf, 232—315 μ high by 260—340 μ broad with a fairly broad apical depression; sheath 4—6 cells thick, sheath cells greatly enlarged.

This is the first species to be reported on *Ambrosia,* but its identity is not certain. The size of its resting spores fall within the dimensions of those reported for *S. aureum,* but whether or not

it is identical to that species will not be certain until it has been studied more intensively.

Synchytrium sp. on *Fragaria virginiana,* New Haven, Conn. (Leg. R. Thaxter, 7-1889; spec. in Farlow Crypt. Herb., Harvard Univ.).

Resting spores usually solitary and filling only part of host cell, spherical, 195—244 μ, or ovoid 200—210 ⇌ 230—250 μ, with a smooth, amber-brown wall, 5—6.5 μ thick and yellow content; enveloping residue reddish-brown, compact, dense and filling remainder of host cell; germination unknown.

Compositely monogallic, resting-spore galls abundant on leaves, petioles and flowers, separate and scattered or crowded and confluent, protruding conspicuously, largely superficial or partly embedded in host tissue and often protruding on both sides of leaves, 364—520 μ high by 416—572 μ broad with a broad cone-shaped apical pore; sheath 4—6 cells thick, sheath cells greatly enlarged and thick-walled but not lignified.

This is a large species which induces very large galls whose cell walls are quite thick. The wall of the infected cell also may be up to 12 μ thick. As a result the galls are difficult to dissect, and in this process the pyriform infected cell with its residue and spore usually comes out intact. The spore frequently lies in the upper or outer part of the gall instead of being deeply buried.

This fungus was collected also on seedlings of *Rubus* sp. which were growing among the infected *F. virginiana* plants. Whether or not it is *S. aureum* remains to be proven, but I am inclined to regard it as different. It resembles fairly closely the species described previously on *Waldsteinia fragaroides,* although its resting spores and galls are somewhat larger. Also, it is considerably larger than the one I (1945 c) described on *Fragaria cuneifolia* from Washington and the so-called *S. aureum* on *F. virginiana* which Fitzpatrick (7-19-1917, spec. no. 9911, Cornell Univ.) collected at Ithaca, N. Y. In the latter specimens the resting spores are spherical, 88—126 μ, or ovoid, 108—216 ⇌ 127—150 μ, with a smooth, amber wall and yellow content. It induces composite, conspicuously protruding, highly dome-shaped, 220—240 μ high by 336—360 μ broad, galls with a conspicuous apical crater. The sheath is 2—4 cells thick and composed of greatly enlarged cells.

A simply monogallic species also was collected on *F. virginiana* at Cowling, Conn. by H. N. Richards in 1893 and deposited in the Farlow Herbarium. Its unicellular galls are abundant on the leaves and petioles, lavender-red, and invaginated at the apex, but when they are soaked in water overnight they become globular again. They are broadly obpyriform, 156—204 μ in broadest diameter by 200—240 μ high, or almost spherical, 144—240 μ, and filled with a reddish-

lavender pigment. The resting spores fill only a part of the host cell, and are spherical, 90—110 μ, with smooth walls, 3 μ thick, and hyaline content. It resembles *S. cupulatum* fairly closely.

Summary.

Three new species, *S. oreganum, S. helianthemum* and *S. africanum* from Oregon, U.S.A., Africa and Israeli, respectively, are described. These are long-cycled species and develop prosori, sori, sporangia and resting spores and are placed temporarily in the subgenus *Microsynchytrium*. In addition several short-cycled species which develop only resting spores are described. Inasmuch as their full life cycles are unknown they are not given specific names.

References.

De Bary, A and M. Woronin. 1863. Beitrag zur Kenntnis der Chytrideen. Ber. Nat. Gesell. Freiburg **3**: 22—61.

Karling, J. S. 1954. *Synchytrium brownii*, a new species with sexual reproduction. Sydowia **8**: 27—30.

— 1955. Observations on Spegazzini's and other Argentinian species of *Synchytrium*. Lloydia **18**: 1—24.

— 1956 a. *Synchytrium fulgens* in relation to other species on onagraceous hosts. Amer. Jour. Bot. **43**: 61—69.

— 1956 b. Undescribed species of *Synchytrium*. Mycologia **48**: 83—89

— 1956 c. New and unidentified species of *Synchytrium*. III. Sydowia (*In press*).

Kusano, S. 1930 a. Cytology of *Synchytrium fulgens*. Jour. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo **10**: 347—388.

— 1930 b. The life-history and physiology of *Synchytrium fulgens* Schroet. with special reference to its sexuality. Jap. Jour. Bot. **5**: 35—132.

Ludi, R. 1901. Beiträge zur Kenntnis der Chytridiaceen. Hedwigia **40**: 144.

— 1902. Beiträge zur Kenntnis der Chytridiaceen. Ibid. **41**: (1)—(10).

Maire, R. 1912—1919. Mycotheca Boreali-Africana. Leipzig.

Schroeter, J. 1873. *Synchytrium* (*Eusynchytrium*) *fulgens* nov. sp. In Rabenh. Fungi europ. exicc. Cent. XVII, no. 1601—1700. Hedwigia 12: 139—144.

Spegazzini, C. 1881. Fungi Argentini, pt. 4. Ann. Soc. Cient. Argentina **11**: 1—138.

Check List of Fungi isolated from polluted Water and Sewage.

By Wm. Bridge Cooke
(Dept. of health, education, and welfare. Cincinnati, Ohio, U.S.A.)

From the beginning of life, various members of the populations of the world have been leaving their bodies or the remains of their metabolic processes on the land or in the water to continue the process of decay. The organic materials of which they were composed may be used and reused. One type of organism in the waters of the world, aiding in this decomposition, is the group commonly called "sewage fungus" (Cooke, 1954 a). These organisms have developed a specialized type of metabolism in which certain forms of carbon and nitrogen compounds can be utilized but not others. As the numbers of man increased, and as his physical requirements increased, the waters of the world have increasingly carried the waste products resulting from this development, and organisms adapted to the special nutrients found therein have thrived and multiplied. In this way, we may suppose, such organisms as the filamentous bacterium *Sphaerotilus natans* and the water mold *Leptomitus lacteus* have developed, multiplied, and filled their special ecological niches. *Leptomitus* has developed to the point that it uses fatty acids rather than sugars, and amino acids rather than ammonia (Cantino, 1955).

The principal source of pollution in the habitats which were surveyed resulting in the following list was fecal material and other household wastes such as ground garbage. Such materials are high in organic matter content and may furnish large amounts of foods to fungi that have become adapted in one way or another from life in the soil to life in the water or in the stream bed. Under restricted conditions, with certain carbohydrate, nitrogenous, and as yet undetermined additives, and under certain conditions of substrate and bottom materials resulting in special pH and mineral content conditions, certain Saprolegniaceae, *Leptomitus lacteus,* and various soil fungi such as *Fusarium aquaeductuum, Geotrichum candidum, Penicillium lilacinum,* and others may thrive.

In the forest or the pasture, fungi growing on the dung of animals are referred to as "coprophilus" fungi. Three types of fungi which may be put in this physiological class have been found in sewage

polluted water and on trickling filters. A species of *Pilobolus* (Harvey, 1952) was found at one station on Lytle Creek by use of hemp seed as an isolating medium. It was found again on the Glendale, Ohio, trickling filter. Intensive biochemical studies (Hesseltine, et al., 1953) have shown that this fungus can be propagated in the laboratory without ingestion and alimentation by an animal. *Ascodesmis microscopica* was found once in 1955 on a trickling filter at Dayton, Ohio. While these two fungi have been found elsewhere, *Subbaromyces splendens* Hesseltine, has only been found on trickling filters, first at Pearl River, New York, then at Pullman, Washington, and finally commonly in the Dayton, Ohio, sewage treatment plant.

An organism can become adapted to one set of conditions or another. In some cases the adaptation may be complete, so that the organism cannot tolerate any other conditions, but more often various degrees of adaptation may be attained by an organism. Moser (1949), studying the adaptation of certain fungi, mosses, and seed plants to areas in the Tyrolean forests which had been burned by fires ranging from large forest fires to small camp fires, developed a set of terms to describe the degree of adaptation of these organisms to burned areas. The suffixes he used can be applied to other prefix or root terms to describe similar types of adaptation to other specialized habitats or food sources. Since "copro-" has been used commonly in the combination "coprophilous" for an organism growing on dung, it might be confusing to use it in the set of terms we want, just as Moser found "pyrophilous" ambiguous.

The Greek word "lyma" means "filth". If we use the word "filth" to describe the various materials which go into water to form "domestic" sewage in contrast to industrial wastes, and in the case of organic pollutants from industry extend the term to cover these, then we can combine "lyma" with the several suffixes Moser used to form the following terms. *Lymabiont* species grow only in the presence of such pollutants; *lymaphilous* species will grow commonly in the presence of such materials but will also grow elsewhere. *Lymaxenous* species commonly grow elsewhere but may be found in the presence of such materials under special circumstances or as occasional invaders. *Lymaphobous* species are not found in the presence of such materials. In this sense, a *coprophilous* species may be either a *lymabiont* or a *lymaphile*. A *lymaxene* could be an organism which on occasion will colonize the substrate material, while a *lymaphobe* will not grow on such materials. The emphasis here is in nutrient requirements or tolerances, rather than on habitat types or tolerances as is the emphasis in the Kolkwitz (1950) system. It is thought that since the fungi with which we are concerned

are saprobic, at least in this habitat, these terms are more restrictive than those of Kolkwitz.

A number of types of microorganisms occurring in water, whether clean or polluted, can be studied by direct microscopic observation. Few fungi occurring in these habitats develop fruiting material adequate enough for such study. Most of the species reported below normally inhabit soils where they fruit abundantly and "typically" upon diminution or exhaustion of their substrate. When these fungi occur in sewage or polluted water they are continually bathed in the nutrients used as substrates, and so no need for developing fruiting structures is apparent. Those species which do fruit in such habitats as in the slimes on the stones of trickling filters or in the slimes on the walls of settling tanks do so in such an atypical manner that they can rarely be identified without further study on artificial nutrients.

Techniques used most successfully in the isolation of fungi from polluted waters and sewages have been described by Cooke (1954 b). Except for aquatic fungi, all fungi listed below were obtained on the various media described in that paper, and in repeated trials all of the species have been obtained on the following medium now used in routine isolation work:

Dextrose	10.0	g.
Phytone	5.0	g.
KH_2PO_4	1.0	g.
$MgSO_4.7H_2O$	0.5	g.
Rose Bengal	0.035	g.
Agar	20.0	g.
Water	1000.0	ml.
Aureomycin	0.035	μg./ml.

Since Harvey's work (1952) infrequent attempts have been made to study aquatic fungi. Progress in this work is insufficient for reporting at present.

General descriptions of the locations that have been sampled are presented below. A total of 891 samples has been plated out for possible fungus populations.

Lytle Creek, Clinton Co., Ohio. This relatively small stream receives the effluent from the sewage treatment plant at Wilmington, Ohio. During the sampling period Wilmington had a primary-type sewage treatment plant, which has since been converted to an activated sludge plant. Twelve monthly samples were obtained between April, 1952, and April, 1953. At each of the eight stations established on the stream by the Biology Section of the Robert A. Taft Sanitary Engineering Center, samples were removed of stream water, water and sediments in pools and in riffles, and saturated

bank soil. The various stations are described from several points of view by Gaufin and Tarzwell (1952) and by Cooke (1954 c). Zonal designations used in these papers are based on number of miles from the mouth at Todd's Fork of the Little Miami River, and the pollutional types are as follows: stations 8.7, 2.8 and 1.0, clean zone; stations 7.6 and 4.2, recovery zone; stations 7.2, 6.5 and 5.2, septic zone. The sewage treatment plant effluent enters the stream at station 7.2.

Dayton, Montgomery Co., Ohio. The City of Dayton operates a sewage treatment plant of the secondary type with trickling filters. When monthly sampling started in 1952, sewage entered the plant through detritus tanks. The liquid from which the larger detritus was removed was sent to Imhoff tanks in which primary settling occurred. The sludge from this process was sent to secondary digesters which were heated to 95—98° F. with gas produced during the treatment process. After digestion the sludge was poured on sand drying beds where either under glass or in uncovered beds it was dewatered by evaporation. Following air drying it was ground up, passed through a heated oven, where drying was completed and bacterial sterilization apparently effected, and then it was finally pulverized, sacked, and sold as an organic soil conditioner. Recent changes in the process include the installation of new detritus removal machinery in a revised flow system which directs the liquid to preaeration tanks. Following preaeration, primary settling occours in open tanks. The sludge is then sent to the secondary digestion tanks, and the liquid, as was that from the Imhoff tanks earlier, is sent to the trickling-filter dosing chambers. Both standard rate and high rate dosing is used. In an earlier dosing method the standard rate filters received capacity flow, while the remaining sewage was sent through the high rate filters. In the later method the high rate filters are loaded to capacity, and tle standard rate filters process the remaining sewage and become intermittent in daily operation. Following filtration the sewage from the two types of filters is combined, solids are settled out in a final settling basin, the liquid is passed out to the Great Miami River, and the sludge is returned to the detritus tanks for reprocessing. A change in treatment of sludge includes the installation of vacuum filters. Caked sludge from this process is discarded rather than sacked for sale. Samples from all stages in the treatment of sewage in this plant have been surveyed for their fungus populations.

An additional method of sampling was carried out at the Dayton treatment plant. Glass microscope slides were mounted on hardware cloth frames, and series of frames were exposed on a standard rate and a high rate trickling filter. Pairs of frames were returned to the laboratory at weekly intervals for 57 weeks. After processing, the

materials on the slide surfaces were plated and the species and colonies found were listed.

Yellow Springs, Greene Co., Ohio. This community maintains a small activated sludge plant. Samples were obtained on five occasions in 1952 and 1953 from the influent, aeration tanks, final settling basin including slime growth on the cement walls, sludge from the bottom of the digester, air drying sludge, plant effluent, and creek water in the effluent stream at several points within a mile of the plant.

Lawrenceburg, Dearborne Co., Indiana. One of the industries in this community produces pharmaceutical products such as penicillin and streptomycin. Permission was granted to remove and study samples from the creek carrying the effluent from this plant to Tanner's Creek, a tributary of the Ohio River. Several types of samples were studied: the dense white growth washed by the water in the stream, a reddish growth farther up the bank, dry soil above any visible growth, scrapings of slimes from various debris in the stream, stream water samples within one hundred feet of the outfall, and samples of sludge which had piled up on the shore away from the stream bed proper. The water in the creek had a strong odor of amyl acetate. The growth on the bank reached one centimeter in depth.

Ithaca, Tompkins Co., New York. Four samples from the vicinity of the primary-type sewage treatment plant were plated by M. A. Rosinski and studied by the writer. These included sewage in the influent channel, plant effluent, water 500 feet below the plant, and water from Cayuga Lake about a mile from shore.

Glendale, Hamilton Co., Ohio. A small trickling filter sewage treatment plant is operated by this community. Samples included influent to the plant, scrapings from the surface stone of the small trickling filter, and effluent from the filter. Samples were taken both during periods when flow was continuous and when it was intermittent.

Fort Ancient Creek, Warren Co., and Cowan Creek, Clinton Co., Ohio. Apparently clean water points on these two streams were chosen for sampling of stream water, water and sediments in pools and in riffles, and saturated bank soil.

Cincinnati, Hamilton Co., Ohio. One sample of Ohio River water from the Public Landing was plated. One sample of slime growth from a building drain in a home at Forestville was studied. Sewage collected from a sanitary sewer has been used in experimental studies. Samples of such sewage settled 24 and 48 hours have been plated, and materials resulting from interaction of this type of sewage "seed" and such industrial wastes as hydro-

carbons have been plated. Samples from two experimental septic tanks yielded some fungi.

Hocking River Basin, Perry and Athens Co., Ohio. Samples of water and of sediment from Sunday Creek near Chauncey and Corning, from Monday Creek near Shawnee, and from Snow Creek at Murray City, have been plated. These streams had a high acid content since they drain bituminous coal mining areas.

Columbus, Franklin Co., Ohio. The activated sludge sewage treatment plant operated by this city has been sampled once. Sampling stations included plant influent after removal of detritus, a composite of the settled sludges in the settling basin, scum from one of the settling basins, supernatant and digested sludge from the sludge digester, sludge before chemical treatment and after caking on the vacuum filters, settled sewage, activated sludges from the central areas of four of the aerator tanks, liquid in the final settling basin, sludge from the final settling basin, slime developing on settling basin wall, slime developing in the well returning settled sludge to the primary settling basin, and plant effluent.

In the following notes for each species, those not found in polluted habitats will be considered *lymmaphobes,* those present in few isolations or represented by only one or a few colonies will be considered *lymaxenes,* those present commonly (more than 10,000 colonies per gram dry weight of sample) or abundantly (more than 1,000,000 colonies) are considered *lymaphiles,* and the several species apparently restricted to sewage treatment plants or associated only with habitats in which fecal material appears to be the principal substrate will be referred to as *lymabionts.*

Authorities listed for specific epithets are listed according to current texts and monographs. As many as possible have been brought in line with the current edition of International Code of Botanical Nomenclature (Lanjuow, 1952). For perfect states of species of *Aspergillus* and *Penicillium,* names given by both Benjamin (1955) and by Thom and Raper (1946) and by Raper and Thom (1949) are given.

Assistance in identification of certain cultures has been given by the following persons: *Alternaria:* J. W. Groves and E. Simmons; *Ascophanus*: R. P. Korf; *Aspergillus* (in part) and *Penicillium*: D. I. Fennell and K. B. Raper; *Chaetomium*: L. M. Ames; *Epicoccum*: M. B. Schol-Schwarz; *Fusarium*: K. L. Gordon, and W. C. Snyder and H. N. Hansen; certain *Dematiaceae*: S. J. Hughes; *Margarinomyces*: G. A. de Vries; *Mucorales*: C. W. Hesseltine; *Pestalotia*: E. F. Guba; *Pseudoplea*: L. E. Wehmeyer.

Mucorales.

Absidia corymbifera (Cohn) Saccardo and Trotter. — Lymaxene.

Dayton: Trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Influent.

Absidia ramosa (Lindt.) Lendner. — Lymaxene.

Lytle Creek: Water and sediment in riffle, sta. 8.7.

Dayton: Settled sludge from bottom of Imhoff tanks, heat dried sludge in storage hopper, trickling filter slide exposures.

Mucor brunneus Naumov. — Lymaxene.

Lytle Creek: Water and sediment in pool, sta. 2.8; saturated bank soil, sta. 4.2 and 5.2.

Cowan Creek: Saturated bank soil.

Mucor corticolus Hagem. — Lymaphobe.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 1.0.

Mucor fragilis Bainier. — Lymaphile.

The most common member of this order in all habitats sampled.

Lytle Creek: In all habitats sampled and in all months but August. Commonest in saturated bank soil and in pool sediment; common in effluent from Wilmington sewage treatment plant.

Dayton: Common to abundant throughout the plant except in August. Most abundant, but without pattern, in scrapings from surface stone of the strickling filters. In drying sludges increasing in abundance as drying continued. Consistently common in Imhoff tank scum and sludge. Trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, digester sludge, air drying sludge, and creek water carrying plant effluent about $^1/_4$ mile from plant.

Lawrenceburg: Dry soil above creek bank slimes.

Ithaca: Effluent, one block from treatment plant.

Columbus: Settled sludge, sludge from final settling basin, slimes from wall of final settling basin and from sludge return well.

Cincinnati: Experimental septic tank.

Mucor hiemalis Wehmer. — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soils and pool sediments, stations 1.0, 4.2, 5.2, 6.5 and 7.2.

Yellow Springs: Sludge from bottom of digester.

Fort Ancient Creek: Riffle sediments.

Cowan Creek: Saturated bank soil.

Lawrenceburg: Overflow sludge about 10 feet from creek.

Mucor plumbeus Bonorden. — Lymaphile.

Less common than *M. fragilis* but following a similar distribution pattern.

Lytle Creek: At all sampling stations but in only 8 of the 12 sampling periods. Most common in August but not found in winter months.

Dayton: Throughout the year in similar habitats as *M. fragilis*. Also in plant influent, final settling basin and detritus; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank and digested sludge.

Fort Ancient Creek: Saturated bank soil.

Cowan Creek: Pool sediments, saturated bank soil.

Glendale: Treatment plant influent.

Cincinnati: Sample of Ohio River Water, experimental septic tanks.

Mucor racemosus Fresenius. — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment and saturated bank soils, stations 1.0, 5.2, 6.5 and 7.2.

Dayton: Air dried sludge, trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge.

Mucor (near) *saturninus* Hagem. — Lymaxene.

Dayton Imhoff tank scum and sludge, secondary digester sludge, scrapings from stones on surface of high rate trickling filter, freshly poured and air dried sludges.

Rhizopus arrhizus Fischer. — Lymaphile.

Lytle Creek: Pool sediments and saturated bank soils, stations 4.2, 5.2, 6.5, 7.2, 7.6 and 8.7.

Dayton: In all seasons: Imhoff tank scum, scrapings from surface of stones in both high rate and standard rate filters, and sludges in all stages of drying sampled.

Yellow Springs: Air drying sludges.

Cowan Creek: Saturated bank soil.

Ithaca: Treatment plant effluent.

Columbus: Sludge from final settling basin, slimes from wall of final settling basin and from walls of sludge return well.

Cincinnati: Domestic sewage seeded into hydrocarbon reduction test both in carboy and experimental trickling filter.

Rhizopus oryzae Went. and Pr. Geerl. — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank sludge.

Columbus: Settled sludge.

Syncephalastrum racemosum (Cohn) Schroeter. — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 5.2; saturated bank soil, sta. 2.8.

Dayton: High rate filter effluent, freshly poured sludge.

Yellow Springs: Digested sludge, air drying sludge.

Hocking River Basin: Sediment in pool, Monday Creek near Shawnee.

Zygorhynchus vuilleminii Namyslowski. — Lymaxene.

Lytle Creek: Riffle sediments, sta. 2.8; saturated bank soil, sta. 7.6, 8.7.

Dayton: Air dried and heat dried sludges.

Ascomycetes.

Allescheria boydii Shear. — Lymaphile.

Lytle Creek: Pool and riffle sediments, stations 5.2, 7.2, 7.6 and 8.7.

Dayton: In all seasons. Scrapings from surface stones of both high rate and standard rate filters, Imhoff tank scum, sludge and effluent, secondary digester sludge, effluents from detritus tanks and both types of filter beds and freshly poured and air dried sludges.

Yellow Springs: Digested sludge and air dried sludge.

Ascodesmis microscopica (Crouan) Seaver. — Lymabiont.

Dayton: Trickling filter slide exposure.

Ascophanus carneus (Pers.) Boudier. — Lymabiont.

Dayton: Heat dried pulverized sludge used as lawn soil conditioner.

Carpenteles javanicum (van Beyma) Shear. — Lymaphobe.

Syn.: ***Penicillium javanicum*** van Beyma.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 1.0.

Chaetomium cancroideum Tschudy. — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 1.0 and 6.5; saturated bank soil, sta. 4.2.

Chaetomium globosum Kunze. — Lymaxene.

Dayton: Trickling filter slide exposures.

Ithaca: Treatment plant influent and 500 ft. down effluent creek.

Eurotium chevalieri Mangin. — Lymaxene.

Syn.: *Aspergillus chevalieri* (Mangin) Thom & Church.

Dayton: Air drying sludge.

Eurotium rubrum Bremer. — Lymaxene.

Syn.: *Aspergillus ruber* (Bremer) Thom & Church.

Lytle Creek: Pool and riffle sediments, sta. 5.2 and 6.5.

Pseudoplea americana (Ell. & Ev.) Wehmeyer. — Lymaxene.

Dayton: Heat dried sludge.

Sartoria fumigata (Fres.) Vuillemin. — Lymaphile.

Syn.: ***Aspergillus fischeri*** Wehmer.

Dayton: Abundant in pulverized, heat dried sludge stored in open bin.

Aspergillus fumigatus Fresenius.

This is the commonest member of the Aspergilli in our isolations. Found in all seasons and more than half the samples tested.

Lytle Creek: Found at each sampling but more commonly in the cleaner parts of the stream; more often in saturated bank soil than pool and riffle sediments.

Dayton: Present in all sampling periods and in all stations sampled; commonest in scrapings from surface stone on both types of filters and in air dried sludge. Found in heat dried sludge and trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, digested sludge, air drying sludge and plant effluent.

Lawrenceburg: Pharmaceutical plant effluent, 100 ft. down stream from outfall, slimes on stream bank and debris in stream, dry soil and overflow sludge.

Fort Ancient Creek: Saturated bank soil.

Cowan Creek: Saturated bank soil and pool sediments.

Ithaca: Sewage treatment plant effluent and sample of Cayuga Lake water.

Cincinnati: Ohio River water sample.

Subbaromyces splendens Hesseltine. — Lymabiont.

Dayton: Colonies of this fungus were not noticed on agar plates until March, 1953. They appear as fine, cobwebby filaments on the surface of the agar. Only the imperfect state has been observed and it resembles somewhat the conidial state of *Ascoidea rubescens*, reported commonly from sewage in England. It does not long survive transfer to stock slants. Found in plant influent, Imhoff tank scum and sludge, scrapings from surface stone of both high rate and standard rate trickling filters, plant effluent, and trickling filter slide exposures.

Talaromyces helicus (Raper & Fennell) C. R. Benjamin. — Lymaxene.

Syn.: *Penicillium helicum* Raper and Fennell.

Columbus: Vacuum drier sludge cake.

Talaromyces luteus (Zukal) C. R. Benjamin. — Lymaxene.

Syn.: *Penicillium luteum* Zukal.

Dayton: Trickling filter slide exposures.

Talaromyces stipitatus (Thom) C. R. Benjamin. — Lymaxene.

Syn.: *Penicillium stipitatum* Thom.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 6.5.

Dayton: Freshly poured and air drying sludge, digested sludge, trickling filter slide exposures.

Columbus: Digester sludge.

Talaromyces vermiculatus (Dangeard) C. R. Benjamin. — Lymaxene.

Syn.: *Penicillium vermiculatum* Dangeard.

Dayton: Scrapings from surface stone in standard rate trickling filter.

Thielavia sepedonium Emmons. — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum.

Yellow Springs: Air drying sludge.

Basidiomycetes.

Polyporus versicolor L. ex Fr. — Lymaphobe.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 1.0.

Fungi Imperfecti.

Melanconiales.

Melanconiaceae.

Pestalotia dichaeta Spegazzini. — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool and riffle sediments, sta. 1.7, 8.7; effluent from the Wilmington sewage treatment plant.

Moniliales.

Moniliaceae.

Acremoniella sp. — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soil, pool and riffle sediments, sta. 7.6 and 8.7.

Yellow Springs: Digested sludge, air drying sludge.

Acremonium sp. — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum and sludge, effluent from standard rate filter, freshly poured sludge.

Cincinnati: Experimental septic tanks.

Aspergillus candidus Link. — Lymaphile.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 2.8, 8.7.

Dayton: Found in all seasons but not all months. Imhoff tank scum, scrapings from surface stone in high rate filter, plant effluent, all sludges from freshly poured through heat dried, trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, plant effluent, digested sludge, water samples from creek carrying effluent about $^1/_4$ and one mile below plant.

Lawrenceburg: Effluent creek near outfall, and dry bank soil.

Cincinnati: Ohio River water sample.

Aspergillus carneus (van Tieghem) Blochwitz. — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 5.2; saturated bank soil, sta. 2.8.

Aspergillus clavatus Desm. — Lymaxene (approaching lymaphile).

Lytle Creek: Pool and riffle sediments, saturated bank soil, stations 1.0, 2.8, 5.2, 6.5, 7.6 and 8.7.

Dayton: Scrapings from surface stone on standard rate filter; trickling filter slide exposures.

Ithaca: Influent to sewage treatment plant.

Aspergillus flavipes (Bainier & Sartory) Thom & Church. — Lymaphile.

Lytle Creek: Found in 9 of the 12 sampling periods. Effluent from the treatment plant, pool and riffle sediments and saturated bank soils at all stations.

Dayton: Found in all seasons but not all months. Scrapings from surface stone on standard rate filter, detritus tank effluent, Imhoff tank scum and sludge, freshly poured sludge, heat dried sludge, trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Digested sludge, air drying sludge.

Glendale: Plant influent, scrapings from surface stone in trickling filter.

Aspergillus flavus Link. — Lymaphile.

Lytle Creek: Creek water, riffle and pool sediments and saturated bank soils at stations 1.0, 5.2, 7.2, 7.6 and 8.7.

Dayton: Detritus tank effluent, Imhoff tank scum and sludge, digested sludge, preaerator tanks, settled sludge and sewage, scrapings from surface stone of both high rate and standard rate filter, trickling filter slide exposures, Imhoff tank effluent, and sludges in all stages of drying from freshly poured through heat dried. Usually poorly represented, it was abundant in effluent from the detritus tanks following a rain when run-off may have been carrying a load of spores through the treatment plant.

Yellow Springs: Activated sludge, sludge from bottom of digester, air drying sludge, and in effluent stream a mile below plant.

Columbus: Slimes from wall of final settling basin and from wall of sludge return well.

Aspergillus niger van Tieghem. — Lymaphile.

Lytle Creek: Found in all sampling periods, in all types of samples, and at all stations; however, there was no regular pattern of distribution.

Dayton: Found at every sampling period. Well distributed throughout the plant in most of the types of samples plated. On trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, digested sludge, air drying sludge and plant effluent.

Cowan Creek: Saturated bank soil.

Ithaca: Well represented in all four samples plated.

Columbus: Settled sludge, activated sludge, slimes from walls of final settling basin and sludge return well, and plant effluent.

Cincinnati: Ohio River water sample; 48-hour settled domestic sewage.

Aspergillus ochraceous Wilhelm — Lymaphile.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sediments in pools and riffles in all 8 stations.

Dayton: Found at all sampling periods in most locations sampled, Its presence was weakest in frehsly poured sludges. On trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, air drying sludge.

Cowan Creek: Saturated bank soil.

Columbus: Settled sludge.

Aspergillus sydowii (Bainier & Sartory) Thom & Church — Lymaphile.

Lytle Creek: Found in Spring and Autumn in all stations and types of habitat although not common.

Dayton: Imhoff sludge and effluent, scrapings from surface stone of high rate filter, preaerator, primary settled sludge, plant effluent, air drying, air dry and heat dried sludges; trickling filter slide exposures.

Glendale: Scrapings from surface stone of trickling filter.

Columbus: Slime from wall of final settling basin.

Aspergillus tamari Kita — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum.

Aspergillus terreus Thom — Lymaphile.

Lytle Creek: Found only between April and September in all habitats but more commonly in saturated bank soil, and more often in polluted areas.

Dayton: Imhoff tank scum, digested sludge, scrapings from surface stone in both high rate and standard rate trickling filters, freshly poured and air dried sludges.

Yellow Springs: Plant influent, activated sludge, and digested sludge.

Cowan Creek: Saturated bank soil.

Glendale: Plant effluent.

Columbus: Digester supernatant.

Aspergillus ustus (Bainier) Thom & Church — Lymaxene.

Lytle Creek: In all habitats sampled at stations 1.0, 2.8, 6.5 and 7.6.

Dayton: Imhoff tank scum and sludge, freshly poured sludge.

Aspergillus ustus var. *laevis* (Blochwitz) Thom and Raper. — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum.

Aspergillus versicolor (Vuillemin) Tiraboshi — Lymaphile.

Distribution of this species roughly parallels that of

Aspergillus fumigatus although it is less common.

Lytle Creek: Found at all sampling periods except February, in all types of samples and at all stations.

Dayton: Found in only 7 months of the year but in September found in all samples taken from the plant; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Found at most sampling points and common in activated sludge.

Fort Ancient Creek: Riffle sediment.

Lawrenceburg: Pharmaceutical plant effluent.

Glendale: Plant influent, scrapings from surface stone in trickling filter, plant effluent.

Columbus: Vacuum drier sludge cake, activated sludges, sludge from final settling basin, slime from sludge return well walls.

Cincinnati: Ohio River water sample.

Aspergillus wentii Wehmer — Lymaxene.

Lytle Creek: Creek Water, sta. 7.2; riffle sediment, sta. 4.2.

Dayton: Air dried sludge, trickling filter slide exposures.

Penicillium adametzii Zaleski. — Lymaxene.

Dayton: Imhoff scum, scrapings from stone on surface of high rate trickling filter.

Penicillium albidum Sopp — Lymaxene.

Columbus: Digester supernatant, vacuum drier cake, activated sludge.

Penicillium brevi-compactuum Dierckx — Lymaxene.

Lytle Creek: Found at all habitats in stations 1.0 and 2.8.

Dayton: Scrapings from slime on surface stone in high rate trickling filter.

Penicillium casei Staub — Lymaxene.

Lytle Creek: Found only in March when it was found in creek water at all stations, many saturated bank soil samples and some pool and riffle sediments. More common in lower part of septic zone.

Penicillium charlesii Smith — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank effluent.

Yellow Springs: Activated sludge.

Penicillium chrysogenum Thom — Lymaphile.

Lytle Creek: Found in all types of samples and at all stations but with no definite distribution pattern.

Dayton: Imhoff tank scum, preaerator, digested sludge, scrapings from surface stones of both types of filters, freshly poured, air and heat dried sludges, plant effluent.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, plant influent and effluent, digested sludge and air drying sludge.

Lawrenceburg: Common in plant effluent, in slimes developing on debris in creek. At times pools in the creek hold large numbers

of small, sand-like granules of mycelial balls resulting in as many as 460 million colonies per gram dry weight of sample.

Ithaca: Abundant in all samples taken.

Penicillium citreo-viride Biourge — Lymaxene.

Lytle Creek: Effluent from treatment plant; riffle sediment, sta. 8.7; saturated bank soil, sta. 7.2.

Penicillium citrinum Thom — Lymaxene.

Dayton: Settled sludge, digested sludge.

Penicillium clavigerum Demelius — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 8.7.

Dayton: Scrapings from surface stone in high rate trickling filter; trickling filter slide exposures.

Penicillium commune Thom — Lymaxene.

Lytle Creek: Stream water, riffle sediments and saturated bank soil, stations 1.0, 2.8, 4.2 and 6.5.

Dayton: Freshly poured sludge.

Yellow Springs: Water in effluent creek 500 feet below plant.

Lawrenceburg: Slime on shore, debris in creek and dry soil.

Cincinnati: Sample of slime from building drain in home.

Penicillium corylophilum Dierckx — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank sludge, plant effluent.

Yellow Springs: Activated sludge, air drying sludge.

Ithaca: Plant effluent.

Penicillium cyaneo-fulvum Biourge — Lymaxene.

Lytle Creek: Creek water, pool sediment and saturated bank soil, stations 1.0, 2,8, and 5.2.

Dayton: Freshly poured sludge.

Penicillium cyclopium Westling — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum, scrapings from surface stone in both types of trickling filter, freshly poured sludge.

Yellow Springs: Activated sludge, plant influent and effluent.

Hocking River Basin: Sediment in pools on Sunday Creek below Corning and on Monday Creek near Shawnee.

Penicillium daleae Zaleski — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 1.0.

Dayton: Freshly poured sludge.

Penicillium digitatum Saccardo — Lymaxene.

Dayton: Srcapings from stone in high rate filter.

Penicillium diversum Raper & Fennell — Lymaxene.

Yellow Springs: Digested sludge.

Penicillium duclauxii Delacroix — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum.

Penicillium (near) *ehrlichii* Klebahn — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 6.5.

Penicillium expansum Link — Lymaxene.

Dayton: In early spring samplings from slime on surface stone of high rate filter, and trickling filter slide exposures.

Penicillium fellutanum Biourge — Lymaxene.

Yellow Springs: Final settling tank, digester sludge.

Penicillium funiculosum Thom — Lymaphile.

One of the three commoner species of *Penicillium* in these habitas, this species was isolated from nearly half of the samples tested.

Lytle Creek: Found at all seasons, in all stations and in all habitats. Found more often in saturated bank soil and in more polluted parts of the stream.

Dayton: Isolated in all months but February, this was present in all habitats sampled prior to use of preaerator and vacuum filter. It has since been isolated from the preaerator sludges. On trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling basin, other habitat sampled within the plant and 500 feet downstream in effluent creek.

Cowan Creek: Stream water, riffle sediment, saturated bank soil.

Fort Ancient Creek: Riffle sediment, saturated bank soil.

Glendale: Scrapings from surface stone in trickling filter, filter effluent.

Ithaca: One mile out in Cayuga Lake in water sample.

Columbus: Activated sludge, slime deposits in final settling basin and sludge return well, plant effluent.

Cincinnati: Experimental septic tank.

Penicillium granulatum Bainier — Lymaphobe.

Fort Ancient Creek: Pool sediments.

Penicillium herquei Bainier & Sartory — Lymaxene.

Lytle Creek: At all stations in saturated bank soil but with no pattern of relative abundance; riffle and pool sediments.

Dayton: Digested sludge, plant effluent, trickling filter slide exposures.

Fort Ancient Creek: Pool sediment and saturated bank soil.

Penicillium implicatum Biourge — Lymaxene.

Dayton: Scrapings from surface stone of high rate filter.

Penicillium islandicum Sopp — Lymaxene:

Yellow Springs: Activated sludge.

Penicillium janthinellum Biourge — Lymaphile.

Lytle Creek: Found in most months and in all stations more commonly in saturated bank soil than in riffle and pool sediments, and in the more polluted parts of the stream.

Dayton: Found in all seasons when it occurred in effluent from detritus tanks, Imhoff tank scum and sludge, digested sludge, freshly

poured sludge on drying beds, and in scrapings from both types of trickling filter; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, and air drying sludge.

Cowan Creek: Riffle sediment.

Ithaca: Water sample from Cayuga Lake.

Columbus: Scum from a primary settling basin, vacuum filter sludge cake.

Hocking River Basin: Bottom sediments in Snow Creek at Murray City.

Penicillium jansenii Zaleski — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soils, sta. 4.2, 6.5; pool sediments, sta. 7.6.

Penicillium kapuscinskii Zaleski — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 7.6.

Penicillium lanosum Westling — Lymaxene.

Lytle Creek: Found in late winter, spring and early summer in all stations and most habitats sampled. Commonest in saturated bank soil but also present in sediments in pools and riffles especially above and below the septic zone.

Penicillium lilacinum Thom — Lymaphile.

This is the commonest species of *Penicillium* found in the samples surveyed. It was present in more than $^2/_3$ of the samples.

Lytle Creek: Found in all sampling periods, in all habitats, and at all stations. It presented a pattern of common occurrence in the cleaner parts of the stream with less common occurrence but occasionally high colony counts in the more polluted parts of the stream.

Dayton: Present on all sampling dates, at most points sampled on each date, and in all locations sampled. On trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Present on all sampling dates and at most points sampled on each date.

Fort Ancient Creek: Creek water, sediment in pools and riffles.

Cowan Creek: In all habitats sampled.

Lawrenceburg: Plant effluent, 100 ft. downstream from outfall, slime growth on stream bank, and dry soil above slimes.

Glendale: Plant influent and effluent, scrapings from surface stone in trickling filter.

Ithaca: In all samples.

Hocking River Basin: Sediment in pools in Monday Creek near Shawnee.

Columbus: Found in all types of habitat sampled.

Cincinnati: Ohio River water sample, experimental septic tanks, 48-hour settled domestic sewage.

Penicillium martensii Biourge — Lymaxene.

Lytle Creek: Riffle sediment, sta. 2.8; creek water, sta. 7.2; and saturated bank soil, sta. 5.2.

Dayton: Imhoff tank scum and sludge, scrapings from slime on stone in a standard rate filter, and in air dried sludge; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Creek water about $^1/_4$ mile down the effluent creek.

Penicillium (near) *melinii Thom* — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 5.2.

Hocking River Basin: Sediment in pols in Sunday Creek near Corning; in Monday Creek near Shawnee, and in Snow Creek at Murray City. Present in creek water at the latter point.

Penicillium nigricans (Bainier) Thom — Lymaxene.

Lytle Creek: Found in all stations and in all types of habitat, but more common in the clean parts of the stream.

Dayton: Trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Air drying sludge.

Cowan Creek: Saturated bank soil.

Hocking River Basin: Sediment in pools in Snow Creek, Murray City.

Penicillium notatum Westling — Lymaphobe.

Lytle Creek: Riffle sediments, sta. 2.8.

Penicillium ochrochloron Biourge — Lymaphile.

This species was slightly more common in the sampling series than *P. funiculosum* but less common than *P. lilacinum*. The distribution pattern is similar to that of the latter species.

Lytle Creek: Present in all sampling periods, and all habitats, and in all stations sampled. A slight preference for more septic stations was indicated.

Dayton: Found at all sampling dates, in all stations sampled and on trickling filter slide exposures. It was well represented in slimes scraped from the surface stone on both standard and high rate trickling filters as well as in the influents to and the effluents from these filters.

Yellow Springs: Activated sludges, final settling tank, and in other stations sampled.

Fort Ancient Creek: Pool sediments.

Cowan Creek: Creek water and pool sediments.

Lawrenceburg: Slimes on debris in the creek, dry bank soil, and overflow sludges.

Glendale: Influent to filter, slimes on surface stone of filter.

Cincinnati: Slime sample from building drain in a home, domestic sewage seeded into hydrocarbon reduction test.

Penicillium oxalicum Currie & Thom — Lymaxene.

Lytle Creek: Found in all seasons and in all habitats but was more common in saturated bank soil and in clean water. Found at stations 1.0, 2.8, 5.2, 6.5, 7.2 and 8.7.

Dayton: Imhoff tank scum and sludge, scrapings from surface stone of a high rate trickling filter, freshly poured and air drying sludges; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Air drying sludge.

Hocking River Basin: Pool sediment in Monday Creek near Shawnee.

Columbus: Activated sludge, slime growths on walls of final settling basin and sludge return well.

Cincinnati: Ohio River water sample, building drain of a home.

Penicillium palitans Westling — Lymaxene.

Dayton: Effluent from Imhoff tanks, slimes scraped from surface stone of both types of trickling filter, air drying sludge.

Yellow Springs: Plant influent, activated sludge, air drying sludge.

Penicillium piscarium Westling — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum and sludge, plant influent, scrapings from high rate and standard rate trickling filters, freshly poured and air drying sludges.

Yellow Springs: Air drying sludge.

Columbus: Scum from primary settling basin.

Penicillium psittacinum Thom — Lymaxene.

Lytle Creek: Creek water, sta. 7.2.

Penicillium puberulum Bainier — Lymaxene.

Lytle Creek: Commoner in the cleaner parts of the stream, this species was found in all habitats in most stations in the Spring.

Dayton: Scrapings from surface stone of both types of filter.

Penicillium pulvillorum Turfitt — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 6.5; saturated bank soil. sta. 2.8.

Dayton: Scrapings from surface stone in high rate filter.

Yellow Springs: Slime on walls of final settling tank.

Penicillium purpureogenum Stoll — Lymaxene.

Lytle Creek: Found in all seasons, all stations, and all habitats sampled although it was commoner in recovery zone stations and in saturated bank soil than in other habitats.

Dayton: Digested sludge; trickling filter slide exposures.

Penicillium raistrickii Smith — Lymaxene.

Lytle Creek: In late spring in the lower three stations in saturated bank soil, and pool and riffle sediments.

Dayton: Scrapings from surface stone of both types of filters.

Ithaca: About a mile from shore in Cayuga Lake.

Penicillium rolfsii Thom — Lymaxene.

Dayton: Freshly poured sludge.

Penicillium roquefortii Thom — Lymaxene.

Dayton: Scrapings from surface stone of a high rate trickling filter, freshly poured and air drying sludges.

Penicillium rugulosum Thom — Lymaxene.

Lytle Creek: Water samples, saturated bank soil, at the lower three stations.

Dayton: Detritus tank effluent.

Ithaca: Sewage treatment plant effluent.

Penicillium simplicissimum (Oudemans) Thom — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, saturated bank soil, sta. 1.0.

Dayton: Imhoff tank scum.

Penicillium spinulosum Thom — Lymaxene.

Dayton: Freshly poured sludge.

Penicillium stoloniferum Thom — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum, heat dried sludge.

Yellow Springs: Digested sludge.

Penicillium tardum Thom — Lymaphobe.

Lytle Creek: Riffle sediments, sta. 1.0, 2.8; saturated bank soil, sta. 8.7.

Penicillium (near) *terlikowskii* Zaleski — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 7.6.

Penicillium urticae Bainier — Lymaxene.

Dayton: Detritus tank effluent, Imhoff tank sludge and effluent, scrapings from stones on both types of trickling filters, freshly poured and air dried sludges.

Penicillium variabile Sopp — Lymaxene.

Lytle Creek: Found in all stations and in all habitats sampled in most seasons but more commonly in winter, and more commonly in clean water than in polluted water.

Dayton: Imhoff tank scum, air drying sludge; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Final settling tank.

Glendale: Scrapings from surface stone in trickling filter.

Columbus: Primary settling tank, slime from wall of final settling basin.

Cincinnati: Experimental septic tank.

Penicillium velutinum van Beyman — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 5.2.

Dayton: Imhoff tank sludge, freshly poured sludge, and trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Final settling tank.

Penicillium viridicatum Westling — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank effluent.

Fort Ancient Creek: Creek water, riffle sediment.

Cincinnati: Slime growth in building drain in a home.

Penicillium waksmanii Zaleski — Lymaxene.

Dayton: Scrapings from stone at three foot depth in a high rate trickling filter.

Botrytis cinerea Persoon — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum.

Yellow Springs: Treatment plant effluent.

Cephalosporium spp. — Lymaxenes.

Cultures of this taxonomically poorly understood genus have been obtained occasionally from most locations studied.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 7.2.

Dayton: Detritus tank effluent, Imhoff tank scum and sludge, final settling basin, scrapings from surface stone in standard rate filter.

Yellow Springs: Final settling tank, digested sludge, air drying sludge.

Lawrenceburg: Granular material in pool, slimes developing on debris in creek.

Ithaca: Effluent creek 500 feet downstream from plant.

Fusidium viride Grove — Lymaxene.

Lytle Creek: Riffle sediments, sta. 1.0, 7.2 and 7.6.

Geotrichum candidum Lk. ex Pers. — Lymaphile.

This is one of the commonest fungi isolated. It was present in about three-fourths of the samples studied, sometimes in very large numbers. Its colony appearance is quite variable and it may have sometimes been mistaken for other fungi such as yeasts, *Pullularia pullulans* and *Fusarium aquaeductuum.*

Lytle Creek: Common in all sampling periods but less so in warmer months. Found in all stations and in all habitats sampled. More common in pool and riffle sediments than in water or saturated bank soil. Usually more common in septic zone and effluent from treatment plant.

Dayton: Abundant and observable in slimes on surface stone of both types of trickling filter. Common to abundant in most stations sampled in the sewage treatment plant but has not been found in vacuum filtered sludge nor heat dried sludge. Trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Common to abundant in all stations sampled and always abundant in activated sludge.

Fort Ancient Creek: Saturated bank soil and riffle sediments.

Lawrenceburg: Forming the basic material of the slimes on the creek bank and on the debris in the creek; also present in other samples.

Glendale: Influent, scrapings from surface stone of filter.

Ithaca: Treatment plant influent and effluent, and present in Cayuga Lake water.

Hocking River Basin: Sediment in pool in Snow Creek at Murray City.

Columbus: Common to abundant in all samples obtained.

Cincinnati: Experimental septic tanks, Ohio River water sample, building drain from a home, 24 hour settled domestic sewage, domestic sewage seeded into hydrocarbon reduction experiments.

Gliocladium catenulatum Gilman & Abbott — Lymaxene.

Lytle Creek: Sediments in pools and riffles, sta. 1.0, 4.2 and 7.6.

Dayton: Detritus tank effluent.

Hocking River Basin: Sediment in pool in Sunday Creek near Chauncey.

Gliocladium roseum (Lk.?) Bainier —Lymaxene.

Lytle Creek: Found at all stations, in all habitats, in all but two of the sampling periods. Commonest in saturated bank soil and more abundant in clean than polluted water.

Dayton: Effluent from detritus tanks, Imhoff tank scum and sludge, scrapings from surface stones on high rate and standard rate trickling filters and in sludges on drying beds. Trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, air drying sludge.

Monilia sitophila (Montagne) Saccardo — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediment, sta. 7.2.

Dayton: Scrapings from surface stone of high rate filter; trickling filter slide exposures.

Ithaca: 500 feet below treatment plant in effluent creek.

Paecilomyces varioti Bainier — Lymaxene.

Lytle Creek: Found in all habitats sampled at all stations except 7.2 at most seasons, but more often in clean water habitats.

Dayton: Imhoff and digester sludges, scrapings from surface stone on both types of trickling filters, in air drying and air dried sludge, but rare in various effluents in the plant; trickling filter slide exposures.

Columbus: Slime deposit in sludge return well.

Scopulariopsis brevicaulis Bainier — Lymaxene.

Dayton: Imhoff tank scum.

Sepedonium spp. — Lymaxenes.

Yellow Springs: Final settling tank, air drying sludge.

Columbus: Digester supernatant, settled sludge, activated sludge, sludge from final settling basin.

Spicaria elegans (Corda) Gilman — Lymaxene.

Yellow Springs: Sludge from bottom of digester.

Spicaria violacea Abbott — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated banks soil, creek water, sta. 2.8, 4.2.

Sporotrichum pruinosum Gilman & Abbott — Lymaxene.

Dayton: Trickling filter slide exposures.

Trichoderma alba Preuss — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediments, saturated bank soil, sta. 4.2, 7.6 and 8.7.

Fort Ancient Creek: Pool sediments and saturated bank soil.

Trichoderma viride Lk. ex Fr. — Lymaphile.

This extremely common fungus, represented by several specific names in several fungus genera in the literature, was found in more than half of the samples tested for fungi. Its tendency to cover a plate quickly was inhibited by the action of rose bengal so that other species present with it could be isolated and studied. Its great variability was demonstrated in the types of colonies produced. The colonies which developed as white molds and have retained this aspect through numerous transfers are noted as the preceding species.

Lytle Creek: Found at all times of the year, in all stations, and in all habitats studied, more common in saturated bank soils, sediments in pools, and in the cleaner parts of the stream.

Dayton: Detritus tank effluent, Imhoff tank scum and sludge, digested sludge, scrapings from surface stone in both types of trickling filters, effluents from trickling filters, sludges in all stages of drying on the drying beds, primary settling basin sludge, detritus removed from the sewage, and on trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Found on all sampling dates. Activated sludge, final settling tank, digested sludge, air drying sludge.

Fort Ancient Creek: Saturated bank soil.

Cowan Creek: Saturated bank soil, pool sediments.

Lawrenceburg: In slimes formed along creek bank and on debris in creek.

Glendale: Scrapings from surface stone on trickling filter.

Ithaca: Plant influent, effluent, and in stream 500 feet downstream from plant.

Hocking River Basin: Sediments in pools in Sunday Creek near Chauncy, Monday Creek near Shawnee, and Snow Creek at Murray City.

Columbus: Settled sludge, sludge in final settling basin, slimes developed on walls of final settling basin and sludge return well.

Cincinnati: Ohio River water sample, building drain from home.

Trichothecium roseum Link — Lymaxene.

Dayton: Scrapings from surface stone in high rate filter, effluent from standard rate filter.

Yellow Springs: Final settling tank.

Verticillium lateritium Berkeley — Lymaxene.

Lytle Creek: Pool sediments, sta. 4.2; saturated bank soil and sediments in pools and riffles, sta. 1.0.

Dayton: Effluent from detritus tank, Imhoff tank scum, sludge and effluent, digested sludge, preaerator tanks, scrapings from surface stone on both types of trickling filter, effluents from both types of filter, final settling basin, freshly poured and air drying sludge; trickling filter slide exposures.

Dematiaceae.

Alternaria tenuis Nees *sensu lato* — Lymaphile.

The morphologic entity loosely placed under this name is a common saprobic or weakly to strongly plant pathogenic fungus which is produced as the imperfect state of a number of ascomycetous species.

Lytle Creek: Found throughout the sampling period at all stations and in all habitats but more common in saturated bank soil and in cleaner parts of the stream.

Dayton: Found in all types of habitats sampled throughout the year but more common in slimes on surface stones on trickling filters and in late fall and winter samples; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Final settling tank, digested sludge, air dried sludge and stream water from about 500 feet downstream from the plant.

Fort Ancient Creek: Stream water.

Lawrenceburg: Dry soil from creek bank above slime growth.

Ithaca: In all samples tested.

Columbus: Found in all types of habitat sampled.

Hocking River Basin: Sediments in pools in Sunday Creek near Corning, Monday Creek near Shawnee, and creek water in Snow Creek at Murray City.

Cincinnati: Ohio River water sample, 24-hour settled domestic sewage, domestic sewage seeded into hydrocarbon reduction test.

Cladosporium cladosporioides (Fresenius) de Vries — Lymaphile.

In casual observation of initial isolates of this species it seems to be a very variable organism. However, most variation is eliminated in routine transfer to a stock culture medium. The species is very common, having been obtained in about one-third of the samples tested for fungi.

Lytle Creek: Found in every sampling period, in every station, and in every habitat sampled. More common in saturated bank soil, and in the cleaner portions of the stream.

Dayton: Found in every sampling period and in most of the habitat types sampled although its best development was in slimes

on surface stones of the trickling filters; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Found in most stations sampled including activated sludge and the stream carrying the plant effluent.

Fort Ancient Creek: Saturated bank soil.

Cowan Creek: Creek water, saturated bank soil.

Lawrenceburg: Confined to drier habitats sampled.

Ithaca: Found at all sampling points.

Hocking River Basin: Water in stream and sediment in pool in Sunday Creek near Corning.

Columbus: Found at all sampling points.

Cladosporium herbarum (Persoon) Link — Lymaxene.

Yellow Springs: Down stream from treatment plant.

Columbus: Digester supernatant.

Curvularia lunata (Walker) Boedijn — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 2.8, 6.5 and 7.6.

Gliomastix convoluta (Harz) Mason — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soil, pool and riffle sediments, sta. 5.2 and 7.6.

Dayton: Detritus tank effluent, Imhoff tank scum and sludge, preaerator sludge, scrapings from surface stones of standard rate filter, freshly poured and air drying sludges; trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Digested sludge.

Hocking River Basin: Sediment in pool in Snow Creek at Murray City.

Margarinomyces heteromorphus (Nannfeldt) van Beyma — Lymaphile.

This is a very common mold represented in about half of the samples tested for fungi. When present it is usually very abundant but does not appear until 5—7 days after the plates were poured. It appears as small black specks in the agar, which later develop as embedded slimy colonies or as small olive-green or blackish colonies with very small quantities of aerial fruiting material.

Lytle Creek: Found at all sampling periods, in all stations, and in all habitats sampled. More common in pool and riffle sediments and in stream water, especially in the cleaner parts of the stream.

Dayton: Found in all sampling periods. Best developed in slimes on trickling filters but also present in various effluents, Imhoff scum and sludge, digested sludge, freshly poured sludge, preaerator tanks, primary settling basin sludge and effluent, vacuum filter sludge cake and effluent, and detritus. Trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling basin, digested sludge, and other samples tested including the effluent creek.

Fort Ancient Creek: Creek water, saturated bank soil, and riffle sediment.

Cowan Creek: Creek water.

Lawrenceburg: Plant effluent, slimes forming on creek bank and on debris in creek, and dry soil along bank.

Glendale: Scrapings from slime on surface stone, plant effluent.

Ithaca: Plant effluent.

Hocking River Basin: Sediment in pools in Sunday Creek near Corning, Monday Creek near Shawnee.

Columbus: Found in most habitats including activated sludge.

Memnoniella echinata (Riv.) Galloway — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soil and riffle sediments, sta. 1.0, 8.7.

Dayton: Effluent from detritus tanks, Imhoff tank scum, trickling filter slide exposures.

Humicola grisea Traaen — Lymaxene.

Dayton: Freshly poured sludge.

Columbus: Digested sludge.

Phaeoscopulariopsis sp. — Lymaphobe.

Lytle Creek: Riffle sediments, sta. 1.0.

Phialophora fastigiata (Lagerberg & Melin) Conant — Lymaxene.

Dayton: Scrapings from surface stone on high rate filter, air dry sludge.

Phialophora spp. — Lymaxenes.

Dayton: Imhoff tank scum.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, digested sludge, plant effluent.

Pullularia pullulans (de Bary) Berkhout — Lymaphile.

All "black yeast" colonies, which at times resembled colonies of *Geotrichum candidum, Fusarium aquaeductuum,* and perhaps other molds and true yeasts, have been assigned to this heteromorphic species. It is one of the commoner species having been isolated from nearly half the samples tested.

Lytle Creek: Found at all sampling periods, especially in the cooler parts of the year, in all habitats sampled but especially in pool sediments, and at all stations but usually in the more polluted parts of the stream. There was no regular distribution pattern developed.

Dayton: Found in all seasons but commoner in colder parts of the year throughout the sewage treatment plant. Points of greater interest include scrapings from surface stone of both types of trickling filter, sludges during settling and digestion, air dried and heat dried sludge, the preaeration tank and on trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Found at all sampling periods and in most locations sampled.

Lawrenceburg: Slimes along creek bank and on debris in creek.

Glendale: Plant influent, scrapings from surface stone in trickling filters, plant effluent.

Ithaca: Plant influent, and effluent creek 50 feet below the plant.

Hocking River Basin: Creek water in Sunday Creek near Chauncey.

Columbus: Found in most stations sampled but better developed in sludges and in slimes on walls of final settling basin and sludge return well.

Cincinnati: Building drain in a home, experimental septic tanks.

Stachybotrys atra Corda — Lymaxene.

Lytle Creek: Riffle sediment, sta. 1.0.

Dayton: Imhoff tank scum and sludge, air dried sludge, trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Air drying sludge.

Stemphyllium lanuginosum Harz. — Lymaxene.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank.

Stemphyllium consortiale (Thuem.) Groves and Skolko — Lymaxene.

Dayton: Trickling filter slide exposures.

Stilbaceae.

Stysanus stemonitis (Persoon) Corda — Lymaxene.

Lytle Creek: Saturated bank soil, sta. 2.8.

Dayton: Scrapings from surface stone of a standard rate filter.

Tuberculariaceae.

Cylindrocarpon radicicola Wollenweber — Lymaxene.

Dayton: Scrapings from surface stone of a high rate trickling filter.

Epicoccum nigrum Link ex Wallroth — Lymaxene.

Lytle Creek: Bank soil, pool and riffle sediments, sta. 1.0, 4.2, 6.5, 7.2.

Dayton: Effluent from detritus tank, plant effluent, trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Air drying sludge.

Ithaca: Plant influent, effluent creek 500 feet downstream, one mile out in Cayuga Lake.

Columbus: Digested sludge.

Cincinnati: Ohio River water sample.

Fusarium aquaeductuum (Radl. & Rabenh.) Saccardo — Lymaphile.

Syn.: *F. episphaeria* (Tode) Snyder & Hansen.

One of the commonest molds found during the survey, this has been isolated from more than half the samples studied.

Lytle Creek: Found in every sampling period, in every habitat, and in every station. Most frequently found in bank soil, in the lower three stations, and not well represented in mid-summer.

Dayton: Found in every sampling period and most samples. Most abundant on surface stone of both types of trickling filter where it would cover the whole filter with an orange to brown color at which time counts in isolations would reach the hundreds of millions of colonies per gram dry weight of sample. It was found in such peculiar habitats as air drying sludge with excess calcium, and in the alkaline vacuum filter effluent.

Yellow Springs: Activated sludge and throughout the plant in all sampling periods.

Cowan Creek: Saturated bank soil, pool sediments.

Lawrenceburg: Slimes on creek bank and debris in creek, effluent, dry soil and sludge.

Glendale: Influent, scrapings from surface stones in trickling filter, plant effluent.

Ithaca: Found in all samples collected.

Hocking River Basin: Sediment in pools in Snow Creek at Murray City.

Columbus: Found throughout the treatment plant.

Cincinnati: Ohio River water sample, experimental septic tanks, 48-hour settled sewage, domestic sewage seeded into hydrocarbon reduction tests.

Fusarium moniliforme Sheldon — Lymaxene.

Yellow Springs: Air drying sludge.

Fusarium oxysporum Schlechtendahl — Lymaphile.

Lytle Creek: Found at all stations in winter and summer samplings. More frequently found in saturated bank soil, but also present in riffle and pool sediments.

Dayton: Final settling basin, Imhoff sludge and scum, scrapings from surface stone on standard rate filter, air drying sludge, vacuum filter sludge cake, and trickling filter slide exposures.

Columbus: Digester supernatant, activated sludge.

Cincinnati: Domestic sewage used as seed in hydrocarbon reduction test.

Fusarium roseum Link — Lymaphile.

Lytle Creek: Saturated bank soil, pool and riffle sediment, sta. 1.0, 2.8, 4.2, 6.5.

Dayton: Effluent from detritus tanks, settling basin sludge, freshly poured and air drying sludges, trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Activated sludge, final settling tank, effluent creek water 200 feet below plant.

Cincinnati: Building drain in a home, 24-hour and 48-hour settled domestic sewage, domestic sewage seeded into hydrocarbon reduction test.

Fusarium solani (Martius) Appel & Wollenweber — Lymaphile.

Lytle Creek: Saturated bank soil, riffle and pool sediments, sta. 1.0, 2.8, 6.5, 7.2, 7.6 and 8.7. More common in upper two stations but once abundant in stream water at station 1.0.

Dayton: Digested sludge, Imhoff tank scum and sludge, primary settling basin effluent, final settling basin, effluent from standard rate filters, plant effluent, and sludges in all stages of drying; trickling filter slide exposures.

Lawrenceburg: Plant effluent.

Columbus: Activated sludges from four aerators, sludge from final settling basin.

Cincinnati: 48-hour settled domestic sewage, seeded into experimental trickling filter treating hydrocarbon wastes.

Myrothecium roridum Tode ex Fr. — Lymaphobe.

Lytle Creek: Bank soil, sta. 2.8.

Myrothecium verrucaria (Alb. & Schw.) Ditm. ex Fr. — Lymaxene.

Lytle Creek: Found in most sampling periods in bank soil but also present in sediments in riffles and pools, especially in cleaner parts of the stream but also in recovery and septic zone stations.

Dayton: Imhoff tank scum and sediment, detritus tank effluent, scrapings from surface stone in a high rate trickling filter, trickling filter slide exposures.

Yellow Springs: Final settling tank.

Fort Ancient Creek: Creek water.

Columbus: Activated sludge.

In addition to the above records for which species names and generic groupings have been established, identification of some groups of cultures has not been completed. Unidentified or sterile cultures of Hyphomycetes are the least satisfactory group of cultures with which to work. A number of cultures of Sphaeropsidales can be assigned to approximately 20 categories, but pure culture work with strains not associated with specific hosts is difficult. Red yeasts assignable to *Rhodotorula,* and white yeasts assignable to *Torulopsis. Trichosporon, Candida* and other genera of imperfect yeasts are in the process of taxonomic studies.

Bibliography.

Benjamin, C. R., 1955. Ascocarps of *Alpergillus* and *Penicillium*. Mycologia. **47**: 669—687.

Cantino, E. C., 1955. Physiology and phylogeny in the water molds — A reevaluation. Quart. Rev. Biol. **30**: 138—149.

Cooke, W. B., 1954. Fungi in polluted water and sewage.
a. I. Literature review.
b. II. Isolation technique.
c III. Fungi in a small polluted stream.
Sewage and Industrial Wastes. **26**: 539—549, 661—674, 790—794.

Gaufin, A. R. and C. M. Tarzwell, 1952. Aquatic invertebrates as indicators of stream pollution. Pub. Health Rep. **67**: 57—64.

Harvey, J. V., 1952. Relationship of aquatic fungi to water pollution. Sewage and Industrial Wastes. **24**: 1159—1164.

Hesseltine, C. W., *et al.*, 1953. Coprogen, a new growth factor present in dung, required by *Pilobolus* species. Mycologia. **45**: 7—19.

Kolkwitz, R., 1952. Ökologie der Saprobien. Über die Beziehungen der Wasserorganismen zur Umwelt. Schrift. ver. Wasser-, Boden- und Lufthygiene. **4**: 1—64.

Lanjouw, J., *et al.*, 1952. International code of botanical nomenclature. Regnum Vegetabile 3.

Moser, M., 1949. Untersuchungen über den Einfluß von Waldbränden auf die Pilzvegetation. I. Sydowia. **3**: 336—383.

Raper, K. B. and C. Thom, 1949. A Manual of the Penicillia. Williams and Wilkins Co., Baltimore, Md. 875 pp.

Thom, C. and K. B. Raper, 1945. A Manual of the Aspergilli. Williams and Wilkins Co., Baltimore, Md. 373 pp.

Gasterospores (Chlamydospores) in Tropical Ganoderma.

By S. R. Bose (Botanical Laboratory, Carmichael Medical College, Calcutta, India).

(With Plate VI.)

In 1936 Pilát (7) stated that especially in some specimens of tropical species of *Ganoderma* there are small cavities in the trama, filled with a dense tissue of hyphae, some of which bear terminally round spores known as chlamydospores (gasteroconidia). These terminal chlamydospores get detached and become free; some of them develop intercalarily, and later on, get detached with the adhering fragments of parent hyphae. These chlamydospores differ little from normal basidiospores, each like basidiospore has two walls — one endospore, brown and ornamented, and the other hyaline epispore. The white hyaline hyphae filling up the cavities stand in contrast with the brown hyphae of the trama.'

In Mycologia, 1933 and 1935 (1 and 2) I published an account of such gasterospores in some of our local *Ganoderma* and attempted to ascertain the probable cause of their formation in nature by water experiment in the laboratory. Since then, I have noted in my rich collection (about 1,000) of tropical *G. lucidum* (Leys.) Fr. and *G. applanatum* (Pers.) Wallr. only sixteen specimens the hymenial surfaces of which show a number of scratches, both deep and shallow with channels of varying lengths (Fig. 1). In most of these besides the basidiospores in the hymenium, abundant gasterospores (chlamydospores) are found in the context and the trama; their measurements almost agree with those of normal basidiospores. Usually in normal specimens of Ganoderma not a single gasterospore (chlamydospore) is found in the tissue of the context. I have further noticed that in some cases a few mature spores which at first sight look round under the microscope, become oval when the coverslip is pressed.

Experimental Results.

1. I repeated twice the water-experiment of 1934 (2), on the 14th. September and on the 40th. November, 1955; each time a specimen of *G. lucidum* attached to the substratum (viz. the buried root of a *Ficus bengalensis* tree in our College compound) was removed with a portion of the buried root and exposed to showers of tap water in the laboratory continuously for nine days (day and night) from 14th. September to 23rd. September, 1955 and from 30th. November

to 9th. December, 1955. When subsequently examined in the moist condition the context of the specimen showed a number of round typical gasterospores (chlamydospores) directly attached to hyphae, of varying sizes, 13 to 16.9 μ in diameter; dried for another 13 days (i. e. upto 6th. October, 1955) at room temperature under cover of a blotting paper their diameters shrank to 9.1—5.2 μ. These gasterospores particularly abounded in the region of the context where there was plenty of hyaline hyphae and they remained perfectly round even when pressed under the cover-slip. My experiment imitates what actually happens to *G. lucidum* when they are exposed to continuous showers for days together in tropical forests.

II. On 27th. September 1955, three specimens of *G. lucidum* growing in the Indian Botanical Garden, Calcutta (Sibpur), on the main trunk of a living tree of *Casuarina equisetifolia* at about six inches from the ground level, were cut on the hymenial surface by several deep and shallow longitudinal scratches (Fig. 2). They were watched growing normally for one month (27th. September to 27th. October, 1955). During this period there were frequent showers of late rains and continuous showers of rain for 2—3 days during the fourth week of October, 1955. The specimens were ultimately lifted on 27th. October, 1955, and brought to the laboratory. The scratched areas on the lower surface showed signs of partial healing with thin crusts at places.

These partially healed areas were sectioned as well as scraped with needles and were examined microscopically when they revealed a large number of round, hyaline and slightly oval brown gasterospores directly attached to hyaline hyphae in the thin context and the trama besides basidiospores in the hymenium. The measurements of these round gasterospores (chlamydospores) were from 6.5 to 16.9 μ in diameter. These gasterospores were found in all stages of transition from hyaline to brown form with endospore gradually differentiating out as a series of granules on the inner side of the epispore, which later fused to form a membrane. These observations agreed precisely with those recorded and illustrated with figures by Coleman (6) about the development of wall of the basidiospores of *Ganoderma*. This scratching experiment was repeated on another set of specimens of *G. lucidum* on the main trunk of a different tree of *Casuarina equisetifolia* growing in the same garden on perfectly rainless days from November, 1955 to January, 1956 (2 months). During this period a specimen was lifted every fortnight, and examined microscopically when exactly similar results were obtained; a partial healing of scratches on the lower surface with a thin crust on the whitish mycelial pad was observed; sectioned, they showed a number of gasterospores directly attached to living hyaline hyphae in all stages of development as described above.

Normal specimens of *G. lucidum* and *G. applanatum* usually at the end of the rainy season, show, within their pore-tubes besides basidia, a large number of hyphal projections bearing at their summit asymmetrically secondary spores that are indistinguishable from ordinary basidiospores in shape, size and ornamentation of the spore- wall. These were rightly called by Buller (5) 'secondary basidiospores'. Bose (3 and 4) has already dealt with these points elsewhere.

Conclusion.

From these results it is concluded that gasterospores (chlamydospores) are formed in tropical *Ganoderma* under one of the following conditions viz., (1) coninuous rain for days together during the season or (2) scratches on the hymenial surface caused by insects, borers or accidental abrasions by leaves, roots, stems etc., as these become embedded in the course of growth. Evidently, gasterospores are formed in nature, to tide over adverse living coditions; they are entirely different from the basidiospores and secondary spores as regards their origin though they may agree in the mode of development.

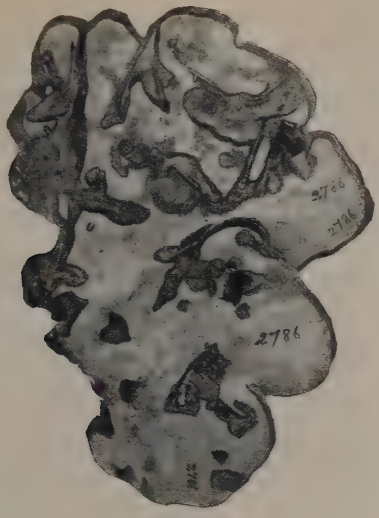
I wish here to express my gratitude to Mr. P. P. Sen, Lecturer of our Botany Department for technical assistance during this investigation.

Literature.

1. Bose, S. R. Abnormal spores of some Ganoderma. Mycologia **25**: 431—434, 1933.
2. — Further notes on „Gasterospores" in *Ganoderma lucidum*. Mycologia **27**: 88. 1935.
3. — Cytology of secondary spore formation in *Ganoderma*. Phytopathology **25**: 426—429. 1935.
4. — Moisture-relation as determinant factor in the transformation of the basidia of certain *Polyporaceae*. Mycologia **35**: 33—46. 1944.
5. Buller, A. H. R. Researches on Fungi. Longmans Green & Co., London. Vol. V. p. 22. 1933.
6. Coleman, L. C. Spore-wall in *Ganoderma*. Bot. Gazette **83**: 48—60. 1927.
7. Pilát, A. *Polyporaceae* I. Atlas des Champignons de l'Europe. Praha, 1936.

Explanation of Plate VI.

Fig. 1. *Ganoderma lucidum*. Hymenial surface showing natural cavities.
Fig. 2. *Ganoderma lucidum*. Hymenial surface, artificially scratched.



1

2

Further Notes on Discomycetous Fungi on Coniferous Hosts.

By J. Gremmen (Forest Research Station T. N. O., Wageningen, Netherlands).

With 1 Textfig.

These short notes deal with some additional information on *Tryblidiopsis pinastri* (Pers.) P. A. Karst. and give a description of a new fungus *Encoelia Petrakii* n. sp.

1. *Tryblidiopsis pinastri* (Pers.) P. A. Karst. Myc. Fenn. **1**: 262. 1871.

A description of the perfect stage of this fungus has been already given in an earlier paper (Gremmen, 1955). Since there exists much confusion regarding its conidial form, further study of this fungus was undertaken to settle the matter. Regarding its conidial stage the following suggestions have been made by different authors.

First Karsten (1871) after describing the apothecia of *Tryblidiopsis pinastri* (written *Triblidiopsis*) added: "Spermogonia erumpentia, sphaeroidea, nigra, minuta. Spermatia filiformia, arcuata, incoloria, longit. 16—26 mmm., crassit. 1 mmm."

Rehm (1896) mentioned: „Als Spermogonienpilz wird hierher gezogen: *Micropera pinastri* (Moug. & Nestl.) Sacc.

According to von Höhnel (1918) *Micropera pinastri* should be named *Gelatinosporium pinastri* (Moug. & Nestl.) v. Höhn. and is the conidial form of *Scleroderris pinastri* v. Höhn. The conidia are sickle-shaped, measuring 50—60 ⇌ 5—7 μ.

The same author described a conidial stage, which he found associated with the immature apothecia of *Tryblidiopsis pinastri*. He gave a detailed description and proposed for it a new genus, *Tryblidiopycnis*, with the type species *Tryblidiopycnis pinastri* v. Höhn. The fructifications were oozing yellowish spore-tendrils. The spores measured 25 ⇌ 1 μ, were strongly curved and formed on short conidiophores.

Kujala (1950) pointed out that a relationship has been suggested between *Micropera pinastri* and various Discomycetes, viz. *Tympanis pinastri* and *Cenangium abietis* (= *ferruginosum*). He regularly observed on *Picea*, pycnidia in connection with *Tryblidiopsis pinastri*, containing conidia 20—30 ⇌ 1 μ. He states moreover: „Es handelt sich offenbar um denselben Pilz wie der von Karsten (l. c.) gemeinte und seine Zusammengehörigkeit mit *T. pinastri* dürfte ausser Zweifel stehen."

Owing to the work of J. W. Groves we now possess more information on the life-cycle of several discomycetous genera.

Species of the genus *Micropera* or *Gelatinosporium* belong to the genus *Dermea* Fr. (Groves, 1946); species of the genus *Tympanis* Tode ex Fr. are congeneric with pycnidia of the genus *Pleurophomella* (Groves, 1952) and *Cenangium abietis* (= *Cenangium ferruginosum* Fr. ex Fr. does not possess an imperfect stage at all (Gremmen, 1952).

Although von Höhnel (1918) accepted a connection between *Tryblidiopsis pinastri* and *Tryblidiopycnis pinastri* on their simultaneous occurrence; he did not give a positive evidence of their relationship by means of a cultural experiment.

To avoid further speculations concerning the conidial stage of *Tryblidiopsis pinastri,* it was desirable to study this fungus in culture and to see whether or not such a stage was developed.

The material used consisted of mature apothecia of *Tryblidiopsis pinastri* (Pers.) P. A. Karst., collected in the surroundings of Arosa (Switzerland), from branches of *Picea Abies* (L.) Karst., in June 1954.

Fig. 1. *Tryblidiopsis pinastri* (Pers.) Karst.; pycnospores from culture 188.

By means of the natural ejaculation of the ascospores cultures were obtained on nutrient media. The ascospores germinated slowly or not at all and the resulting mycelium was greyish-white. After transplanting to Erlemeyer-flasks containing sterilized wheat-grains, the growth of the mycelium increased and after about 3 months a great number of black pycnidia were observed, when mature producing green or yellowish-green spore-tendrils. The spores were 19—22.8 (26.6) ⇌ 1.2 µ, however, there were some shorter ones (11—12 µ long). They are colourless, one-celled, a few straight, but most of them curved and pointed. This imperfect stage was identical with Höhnel's fungus *Tryblidiopycnis pinastri.*

It has been clearly proved now from this experiment that von Höhnel (l. c) was quite right when he accepted *Tryblidiopycnis*

pinastri as congeneric with *Tryblidiopsis pinastri*. Both K a r s t e n (l. c.) and K u j a l a (l. c.) certainly had the same fungus in mind.

None of the other mentioned imperfect stages were observed in the above cultures and it is concluded that they belong to other ascomycetous fungi and are not connected with the Discomycete discussed in this short paper.

2. **Encoelia Petrakii** Gremmen nov. spec.

In the course of the year 1954 a characteristic *Cenangium* — like fungus was collected on the hosts *Pinus* and *Pseudotsuga*.

Since it was not possible for me to identify it with an already described one, part of the material was directed to Dr. J. W a l t o n G r o v e s, Department of Agriculture, Science Service, Ottawa.

Dr. G r o v e s kindly informed me: "I have not seen it before and have not been able to identify it. I have checked everything I know of that occurs on *Pinus* but cannot match anything with your fungus."

The fungus seems to be a rare one, because it was only found twice and in a few specimens.

It is here described as a new species in honour of the well-known mycologist Dr. F. P e t r a k at Vienna, who celebrates this year his 70th. birthday.

Apothecia sessilia vel subsessilia, solitaria, 1.2—1.5 mm. in diam., cupuliformia vel infundibuliformia, ferruginosa. Margo crenato-badium. Excipulum 30—45 μ crass.: textura oblita 20—30 μ crass., hyalina, cartilaginea; cortex excipuli badio-phaeus, 10—15 μ crass. Hypothecium ferruginosum, texturam intricatam formans. Hymenium 57—65 μ crass., hyalinum vel subferrugineum. Asci 95 ⇌ 7.6 μ. Ascosporae 15.2—17.1 ⇌ 3.5—3.8 μ, unicellulares, hyalinae, bacilliformes vel allantoideae. Paraphyses filiformes, incolores, 3.5 μ crass., apex 4.5 μ, hyalinus vel ferruginosus. Hab. in ramis emortuis *Pini sylvestris*, "Oostereng", prope Wageningen, Gelria, Batava, 17. X. 1954, leg. J. G r e m m e n, Typus nr. 813.

Apothecia sessile or subsessile, 1.2—1.5 mm. across, cupulate or infundibuliforme, rustbrown. Margo crenulate, chocolate- brown. The exciple is 30—45 μ thick and consists of a hyaline and cartilagineous textura oblita, 20—30 μ thick, whereas the cortex of the exciple is darkbrown and 10—15 μ in thickness. Hypothecium is rustbrown, forming a textura intricata. Hymenium is colourless or lightbrown, 57—65 μ thick. Asci 95 ⇌ 7.6 μ. Ascospores 15.2—17.1 ⇌ 3.5—3.8 μ, colourless, one-celled, bacilliform or somewhat allantoid. Paraphyses filiform, colourless, about 3.5 μ thick; at the apex 4.5 μ, often light-brown or darkbrown. On dead, fallen twigs of *Pinus silvestris*, "Oostereng", Wageningen, Netherlands, 17. X. 1954, type 813.

Another collection has been found on a young, dead stem of *Pseudotsuga*, Renkum, "Oranje Nassau's Oord", X. 1954, Gremmen 835.

The measurements of the asci and ascospores were somewhat larger, viz. 96—110 ⇌ 8.6—10.5 μ and (15.4)17.3—19.2(20.2) ⇌ 3.8 μ respectively, and the ascospores were moreover provided with globular microconidia attached to the ends of the ascospores.

Cultures were derived from the ascospores. The colour of the young mycelium was greyish till greyish-white, but gradually turned into cream and brown. After ageing the mycelium formed a kind of black stroma on the agar. On this stroma-like tissue microconidia were abundantly developed in numerous small, milky-coloured droplets. These microconidia were globular, colourless and measured about 3—4 μ. After a few months stipitate trumpet-like, brown- red fructifications arose on this stroma. These were apothecial rudiments, but although they were observed for a long time, they did not mature.

Acknowledgements.

The author is very much indebted to Dr. J. Walton Groves (Ottawa) for some information during the course of this work.

References.

Gremmen, J. (1952). A preliminary study on the culture of Discomycetes, especially the perfect stage. Anthonie van Leeuwenhoek, **18**: 153—164.

— (1955). New and noteworthy discomycetous fungi on coniferous hosts from Switzerland. Sydowia, **9**: 432—437.

Groves, J. W. (1946). North American species of *Dermea*. Mycologia **38** (4): 351—431.

— (1952). The genus *Tympanis*. Canad. Journ. Bot. **30**: 571—651.

Höhnel, Fr. von (1918). Fragmente zur Mykologie, Nr. 1100. Sitzber. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Kl. Abt. 1, Bd. **127**: 560—563.

Karsten, P. A. (1871). Mycologia Fennica, Pars I, Discomycetes. Bidr. t. känn. Finl. nat. o. folk, **19**.

Kujala, V. (1950). Über die Kleinpilze der Koniferen in Finnland. Comm. Inst. For. Fenn., Helsinki.

Rehm, H. (1896). Die Pilze Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Rabenhorst's Kryptogamenflora, Abt. III, Ascomyceten, Leipzig.

Über die Abbauintensität des Polyporus betulinus (Bull.) Fr.*)

Von K. Lohwag.
(Institut für landw. Pflanzenschutz und forstl. Phytopathologie der Hochschule für Bodenkultur in Wien.)

Die meisten holzzerstörenden Pilze sind in der Lage, die verschiedensten Holzarten in der Natur anzugreifen und zu zerstören. Nur wenige Pilzarten sind ständig auf ein und derselben Baumart zu finden.

Unter den bekannteren Beispielen dafür wäre der Birkenporling zu nennen, welcher wohl als der gefährlichste Zerstörer der Birken angesprochen werden kann. Ich selbst habe diesen Pilz nur auf Birken, welche durch ihn abgetötet und anschliessend zerstört wurden, gefunden.

Cartwright und Findlay (1946) geben an, dass dieser Pilz sehr selten auf anderen Unterlagen als auf Birken gefunden wird. Damit erhielt ich den ersten Hinweis, dass dieser Pilz auch auf anderen Holzarten gefunden werden könnte. Findlay (1954) vertritt die Anschauung, dass dieser Pilz und andere Arten stärker in der Natur verbreitet sein können, nur beobachten wir sie nicht, da sie keine Fruchtkörper ausbilden.

Da das Myzel dieses Pilzes in der Kultur gut wächst, war es naheliegend, Versuche *) anzulegen, welche über die Abbauintensität dieses Pilzes Auskunft geben sollten. Die ersten Angaben bzw. Abbauwerte sind in den Arbeiten von Liese 1928, Findlay 1954, Lohwag 1955 und Meier 1955 zu finden.

Die einzelnen Abbauwerte wurden nach dem sogenannten Klötzchenverfahren, welches bei der Prüfung von Holzschutzmitteln angewendet wird, durchgeführt. Zu diesem Zwecke werden Holzklötzchen von genormter Grösse auf die Myzelkulturen der entsprechenden Pilze aufgelegt. Der Pilz überwächst mit seinem Myzel das Holz, dringt mit den Hyphen in dasselbe ein und baut es ab. Der entstandene Gewichtsverlust ergibt den Abbauwert. Der genaue Arbeitsvorgang ist in dem DIN-Blatt 52176 vom August 1939 der deutschen Normen zusammengestellt. Diese Normvorschriften weisen in man-

*) Der Österreichischen Gesellschaft für Holzforschung, die durch die Beistellung eines Teiles der erforderlichen Mittel die Versuche unterstützte, sei verbindlichst gedankt.

Den Institutsangehörigen, Assistenten Dr. P. Jenschke und Dr. J. Schröfl sowie Laboranten A. Reise und J. Reisenbichler sei ebenfalls für die geleistete Arbeit gedankt.

chen europäischen Ländern kleine Abänderungen auf. Die amerikanische Testmethode hingegen verwendet als Nährboden für die Kultur der Pilze nicht Malz-Agar-Gemische, sondern Erde, wodurch eine grössere Abweichung von den europäischen Normen entstanden ist. Es soll hier nicht auf diese Unterschiede näher eingegangen werden. Nach einem Dafürhalten müssen diese biologischen Prüfungsmethoden in ihrem Endresultat, falls sie gut sind und richtig durchgeführt werden, ein vergleichbares Endergebnis bringen.

Liese 1928 untersuchte 4 Holzarten und liess dieselben 4 Monate in den Kulturgefässen eingebaut. Nach dieser Zeit erhielt er bei Kernholz von *Quercus sessiliflora* Salisb. einen Abbauwert von 7%, bei *Alnus* 14%, bei Splintholz von *Pinus silvestris* L. 32% und bei *Fagus silvestris* L. 41%.

Lohwag 1955 baute zwei verschiedene Holzarten 3 Monate in Kulturgefässe ein und fand bei stark verharzten Klötzchen von *Pinus silvestris* L. einen Abbauwert von 7% und bei *Fagus silvatica* L. 45%.

Meier 1955 verglich die Abbauwerte von Birken- und Fichtenholz in vier aufeinander folgenden Monaten und stellte die erhaltenen Werte in einer Tabelle zusammen.

Gewichtsverluste von Birken- und Fichtenholz, das mit *Polyporus betulinus* infiziert worden ist:

Infektionszeit in Monaten	Gewichtsverluste in % vom Trockengewicht des gesunden Holzes	
	Birkenholz	Fichtenholz
1	13%	17%
2	44%	39%
3	61%	38%
4	68%	61%

Um ein geschlosseneres Bild über die Abbauintensität von *Polyporus betulinus* zu bekommen, wurden 10 verschiedene Holzproben zum Vergleich herangezogen. Die Kultur des Pilzes wurde vor 10 Jahren aus dem Fleische eines Fruchtkörpers gewonnen und seither weiter abgeimpft. Ein Rückgang in der Wüchsigkeit konnte während dieser Zeit nicht beobachtet werden. Als Kulturmedium stand ein Malz-Agar-Nährboden in Verwendung. Die Dauer des Versuches wurde mit 4 Monaten festgelegt. Die verwendeten Laubholzarten waren:

Acer platanoides L.
Betula pendula Roth.
Carpinus betulus L.
Fagus silvatica L.
Populus alba L.
Quercus sessiliflora Salisb.

Als Nadelhölzer wurden zur Prüfung herangezogen:

Abies alba Mill.

Picea excelsa (Lam.) Lk.
Pinus silvestris L. (Splint und Kernholz).

Um ein möglichst geschlossenes Bild der Abbauwerte zu erhalten, wurde der Versuch in 6-facher Wiederholung angelegt, wobei sich folgende Resultate ergaben:

Acer plantanoides	20%,	14%,	10%,	9%,	6%,	2%
Betula pendula	53%,	37%,	34%,	29%,	24%,	22%
Carpinus betulus	36%,	36%,	35%,	26%,	24%,	20%
Fagus silvatica	19%,	18%,	18%,	17%,	14%,	13%
Populus alba	22%,	20%,	20%,	16%,	16%,	13%
Quercus sessiliflora	1%,	1%,	1%,	0%,	0%,	0%
Abies alba	26%,	26%,	23%,	22%,	22%,	11%
Picea excelsa	22%,	18%,	10%,	7%,	4%,	3%
Pinus silvestris, Kern	2%,	2%,	1%,	1%,	1%,	1%
Pinus silvestris, Splint	28%,	15%,	13%,	12%,	10%,	3%

Die oben angeführten Resultate wurden nach der Normal-Verrechnung nach Fischer (1930) und Roemer (1930) ausgewertet und ergaben folgende Mittelwerte:

	Mittelwert	p = Wahrscheinlichkeit des Nichteintreffens des Mittelwertes
Acer platanoides	10 %	$p < 0{,}01$
Betula pendula	33 %	$p < 0{,}001$
Carpinus betulus	30 %	$p < 0{,}001$
Fagus silvatica	17 %	$p < 0{,}001$
Populus alba	18 %	$p < 0{,}01$
Quercus sessiliflora	0,4%	$p < 0{,}1$
Abies alba	22 %	$p < 0{,}001$
Picea excelsa	11 %	$p < 0{,}02$
Pinus silvestris, Kern	1,5%	$p < 0{,}01$
Pinus silvestris, Splint	13 %	$p < 0{,}01$

Die Mittelwerte sind bis auf den Wert von *Quercus sessiliflora* gesichert, d. h., dass der Abbau bei den genannten übrigen Holzarten immer im Bereich der Mittelwerte liegt.

Aus dem Versuchsergebnis kann geschlossen werden, dass *Polyporus betulinus* in der Lage ist, verschiedene Holzarten anzugreifen. Da dieser Pilz fast ausschliesslich auf Birken gefunden wird, muss man annehmen, dass bei der Keimung der Sporen die Birke gewisse Reizstoffe auf diese einwirken lässt, was bei anderen Holzarten fehlt. Während ich bisher *Polyporus betulinus* nur auf Birken gefunden habe, teilte mir Herr Willy Schnell, Stuttgart, mit, dass er den Pilz auch auf einer Hainbuche feststellen konnte. Eine Tatsache, welche nach den gefundenen Ergebnissen und durch die Zugehörigkeit beider Holzarten zur selben Familie verständlich ist. Zwischen den Versuchen und dem Vorkommen des Pilzes in der Natur besteht immer-

hin der wichtige Unterschied, dass bei den Abbauversuchen mit totem Holz gearbeitet wurde, während der Pilz in der Natur als Wundparasit in den Stamm eindringt und erst im weiteren Verlauf den Baum abtötete und die bekannte Braunfäule verursacht.

Zusammenfassung.

An Hand von Abbauversuchen konnte festgestellt werden, dass *Polyporus betulinus* (Bull.) Fr. in der Lage ist, das tote Holz verschiedener Baumarten zu zerstören. Bei einem Abbauversuch, bei welchem die einzelnen Holzklötzchen 4 Monate in den Kulturgefässen eingebaut waren, wurden folgende Mittelwerte erhalten.

Acer platanoides 10%, *Betula pendula* 33%, *Carpinus betulus* 30%, *Fagus silvatica* 17%, *Populus alba* 18%, *Quercus sessiliflora* 0,4%, *Abies alba* 22%, *Picea excelsa* 11%, *Pinus silvestris,* Kern 1,5% und *P. silvestris,* Splint 13%.

Summary.

Several experiments have proved that *Polyporus betulinus* (Bull.) Fr. has the capacity to destroy dead wood of different kinds of trees.

A decomposition analysis, during which different little blocks of wood (5 ⇌ 2,5 ⇌ 1,5 cm) were built into culture plates for 4 months, gave the following average rates:

Wood:	Average of loss of weight in %
Acer platanoides	10 %
Betula pendula	33 %
Carpinus betulus	30 %
Fagus silvatica	17 %
Populus alba	18 %
Quercus sessiliflora, heartwood	0,4%
Abies alba	22 %
Picea excelsa	11 %
Pinus silvestris, sap	13 %
Pinus silvestris, heartwood	1,5%

Literaturverzeichnis.

Cartwright, K. St. G., and Findlay, W. P. K., 1946: Decay of Timber and its prevention. London 1946.

Findlay, W. P. K., 1954: Physiology of Wood-Destroying Fungi. Timber, Technology, **62**, p. 557—559.

Fischer, R. A., 1930: Statistical Methods for research workers. London 1930.

Liese, J., 1928: Verhalten holzzerstörender Pilze gegenüber verschiedenen Holzarten und Giftstoffen. — Angw. Botanik, **10**, p. 156—160.

Lohwag, K., 1955. Zur Abbauintensität holzzerstörender Pilze. — Sydowia, Annales Mycologici, Ser. II, **9**, p. 359—366.

Meier, H., 1955: Über den Zellwandabbau durch Holzvermorschungspilze und die submikroskopische Struktur von Fichtentracheiden und Birkenholzfasern. — Holz als Roh- und Werkstoff, **13**, p. 323—338.

Roemer, Th., 1930: Der Feldversuch. Berlin 1930.

Uromyces brizae nov. spec.

Von Ernst Gäumann, Emil Müller und Charles Terrier.
(Aus dem Institut für spezielle Botanik der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich.)

An den Hängen der Caussol, Préalpes de Grasse (France), nördlich der Ferienkolonie Don Bosco, fanden wir, unterstützt durch Frau Sophie Weber, am 22. 6. 1956 auf *Briza media* L. neben *Ustilago brizae* (Ule) Liro die Uredo- und Teleutosporenlager eines *Uromyces*, der offensichtlich für die Wissenschaft neu ist.

Die Uredolager werden auf beiden Blattseiten entwickelt. Sie sind klein, elliptisch bis länglich, zerstreut, seltener gesellig und dann zusammenfliessend, lange von der Epidermis bedeckt, gelblichbraun, von zahlreichen Paraphysen durchsetzt. Die Uredosporen sind meist ellipsoidisch, seltener birn- oder eiförmig, 17—32 μ, meist 22—26 μ lang, 9—21 μ, meist 11—15 μ breit. Wand 1.5—2.5 μ dick, farblos oder schwach gelblich oder bräunlich, entfernt stachelig. Keimporen meist 3—4, deutlich sichtbar.

Teleutosporenlager meist blattunterseits, an der Basis der Blätter, rundlich oder streifenförmig, lange von der Epidermis bedeckt, schwarz, von braunen Paraphysen umgeben oder durchsetzt. Teleutosporen 17—30 μ lang, 13—20 μ breit, eiförmig, am Scheitel gerundet oder abgeplattet, an der Basis in den Stiel verschmälert, meist sehr hell braun und dann am Scheitel etwas dunkler gefärbt. Wand glatt, dünn, am Scheitel bis auf 2 μ verdickt. Stiel farblos, kurz.

Der vorliegende Rost dürfte, wie die übrigen Arten aus dem Formenkreis des *Uromyces dactylidis*, seine Aecidien auf Vertretern der Gattung *Ranunculus* ausbilden, die in dem fraglichen Gebiete reichlich vorkommen.

Auf *Briza* ist bis jetzt noch kein *Uromyces* bekannt geworden. Es handelt sich deshalb um eine neue Art, für die wir den Namen *Uromyces brizae* und die folgende Diagnose vorschlagen:

Uromyces brizae n. sp.

Spermogoniis et aecidiis ignotis. Soris uredosporiferis amphigenis, parvis, ellipsoideis vel oblongis, sparsis, rarius aggregatis et deinde confluentibus, diu epidermide tectis, aurantiacis, paraphysatis. Uredosporis ellipsoideis, rarius pyriformibus vel ovoi-

deis, 17—32, fere 22—26 μ longis, 9—21, fere 11—15 μ latis. Membrana 1.5—2.5 μ crassa, hyalina vel leviter aurantiaca, dilute spinulosa. Poris germinationis 3—4, bene visibilibus.

Soris teleutosporiferis fere hypophyllis, basicolis, rotundatis vel striaeformibus, diu epidermide tectis, atris, paraphysibus brunneis circumdatis vel intermixtis. Teleutosporis 17—30 μ longis, 13—20 μ latis, ovoideis, apice rotundatis vel applanatis, basim attenuatis, dilutissime brunneis et deinde apice leviter obscurioribus. Pedicello hyalino, brevi. Habitat in foliis vivis *Brizae mediae* L. in montibus Alpes martimes Galliae meridionalis.

A new species of Conidiobolus with distended conidiophores.

By Charles Drechsler (Horticultural Crops Research Branch, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Beltsville, Maryland, U.S.A.).

With Plate VII and VIII.

The fungus here described as a new member of the genus *Conidiobolus* came to light among various other readily culturable *Entomophthoraceae* that I isolated by canopying Petri plates of maize-meal agar with mealy detritus sifted from leaf mold gathered in northern Wisconsin during the third week of November, 1954.

Conidiobolus eurypus sp. nov.

Mycelium incoloratum, ramosum; hyphae steriles 2—15 μ (saepius 8—11 μ) latae, mox septatae, postea hic illic disjunctae vel inanitae, e cellulis 30—250 μ (vulgo 50—100 μ) longis constantes; hyphae fertiles incoloratae, simplices, in aerem vulgo 30—100 μ ad lucem protendentes, in parte aeria sursum inflatae, plerumque 5—15 μ subter apicem latissimae, ibi 8—15 μ latae, apice unum conidium ferentes; conidia violenter absilientia, incolorata, globosa sed basi papilla 4—13 μ lata et 3—8 μ alta praedita, plerumque ex toto 16—34 μ longa, 13—28 μ lata.

Habitat in foliis arborum (*Aceris, Betulae, Ulmi*) putrescentibus prope Butternut, Wisconsin.

Mycelium colorless, branched; assimilative hyphae 2 to 15 μ (often 8 to 11 μ) wide, soon becoming divided into segments 30 to 250 μ (commonly 50 to 100 μ) long, which in many places become disjointed and in other places remain connected only by empty tubular membrane; conidiophores colorless, unbranched, commonly extending 30 to 100 μ into the air toward the main source of light, in the aerial portion rather markedly inflated, usually attaining a greatest width of 8 to 15 μ at a distance of 5 to 15 μ below the attachment of the single apical conidium; conidia colorless, springing off forcibly, globose, mostly 13 to 28 μ wide, 16 to 34 μ in total length inclusive of a papilla 4 to 13 μ wide and 3 to 8 μ high.

Isolated from decaying leaves collected in deciduous woods near Butternut, Wisconsin, on November 18, 1954.

In a mycelium of *Conidiobolus eurypus* that is growing unimpeded in a Petri plate of maize-meal agar the terminal segments (Pl. I, A, a) of the elongating hyphae at the advancing margin com-

monly measure 8 to 9 μ in width. As most hyphal cells in a mycelium originate by being cut off one after another (Pl. I, A, b—d) from the proximal end of the individual elongating terminal segments, the width of these segments is of much importance in determining the relative coarseness of a species, even though the cells derived from them may soon become widened in varying measure, and though many narrower cells may subsequently be formed in lateral branches or in germ tubes. In comparison with other abundantly segmented species *C. eurypus* may be reckoned among the more robust members of the genus. It is conspicuously coarser than *C. pumilus* Drechsler (1955 a) and *C. nanodes* Drechsler (1955 b), in both of which the terminal segments are usually about 5 μ wide; and it is only slightly less coarse than *C. chlamydosporus* Drechsler (1955 c), a large species in which the terminal segments commonly have a diameter of approximately 10 μ. However, while its mycelium is much coarser than the virtually unsegmented delicate assimilative mycelium of *C. adiaeretus* Drechsler (1953 a), that strongly aberrant species gives rise to markedly stouter conidiophores and larger conidia.

The conidiophore of *Conidiobolus eurypus* (Pl. I, B—D; Pl. II, A, B) most closely resembles that of *C. thromboides* Drechsler (1953 a) in its distally swollen shape. From the surface of the substratum (Pl. I, B—D: s; Pl. II, A—B: s) the aerial part broadens gradually upward for approximately four-fifths of its length, and then most often tapers slightly toward the broad attachment of the conidium. In many of the smaller conidiophores, including some formed in prolongation of germ hyphae, the aerial portion widens from the surface of the substratum (Pl. II, R—S: s) clear to the arched base of the conidium. Similar widening to the very tip of the phototropic stalk is often observable in *C. rhysosporus* Drechsler (1954). The apical distention usual in *C. eurypus* and *C. thromboides* presents contrast with the median distention characteristic of the phototropic stalks of *C. brefeldianus* Couch (1939) and *C. osmodes* Drechsler (1954), as well as with the more nearly basal distention found especially in *C. polytocus* Drechsler (1955 c). It contrasts even more strongly with the relatively unmodified condition of the cylindrical shaft-like phototropic stalks that are figured in the original account of *C. utriculosus* Brefeld (1884) and are commonly produced also by *C. chlamydosporus,* by *C. firmipilleus* Drechsler (1953 b), and by the ubiquitous *Delacroixia coronata* (Cost.) Sacc. & Syd. emend. Gallaud (1905).

Owing to the marked apical distention of the phototropic stalk in *Conidiobolus eurypus,* the upcurved partition by which the globose conidium becomes delimited proximally is of comparatively wide circumference (Pl. II, A, B). Consequently after the conidium has sprung off forcibly through sudden eversion of its basal membrane

it is found provided with a relatively wide basal protrusion (Pl. I, E—N; Pl. II, C—L) a feature intended to be signalized by applying to the fungus an epithet compounded of two words (ευρυς, πους) meaning "wide" and "foot", respectively. In general shape the detached conidia of *C. eurypus* appear most closely similar to the globose conidia of *C. rhysosporus*. They usually germinate on moist agar substratum by extending a vegetative germ tube that soon ramifies to form a new mycelium. On substratum already permeated by the fungus they commonly undergo repetitional development: each puts forth (Pl. II, M) a broad outgrowth which swells at the tip (Pl. I, O—Q; Pl. II, N) to form aloft a secondary globose conidium (Pl. II, O—Q). Such development not infrequently takes place also on unoccupied substratum. Now and then a conidium extends a germ hypha which after elongating procumbently some little distance grows upward into the air to develop terminally as a conidiophore (Pl. II, R, S)).

No spores other than globose conidia have come under observation in cultures of *Conidiobolus eurypus*.

References.

Brefeld, O., 1884. *Conidiobolus utriculosus* und *minor*. Unters. Gesamtgebiete Mykol. **6**: 35—72.

Couch, J. N., 1939. A new *Conidiobolus* with sexual reproduction. Amer. Journ. Bot. **26**: 119—130.

Drechsler, C., 1953 a. Three new species of *Conidiobolus* isolated from leaf mold. Jour. Washington (D. C.) Acad. Sci. **43**: 29—43.

— 1953 b. Two new species of *Conidiobolus* occurring in leaf mold. Amer. Jour. Bot. **40**: 104—115.

— 1954. Two species of *Conidiobolus* with minutely ridged zygospores. Amer. Journ. Bot. **41**: 567—575.

— 1955 a. A small *Conidiobolus* with globose and with elongated secondary conidia. Jour. Washington (D. C.) Acad. Sci. **45**: 114—117.

— 1955 b. Three new species of *Conidiobolus* isolated from decaying plant detritus. Amer. Jour. Bot. **42**: 437—443.

— 1955 c. Two new species of *Conidiobolus* that produce microconidia. Amer. Jour. Bot. **42**: 793—802.

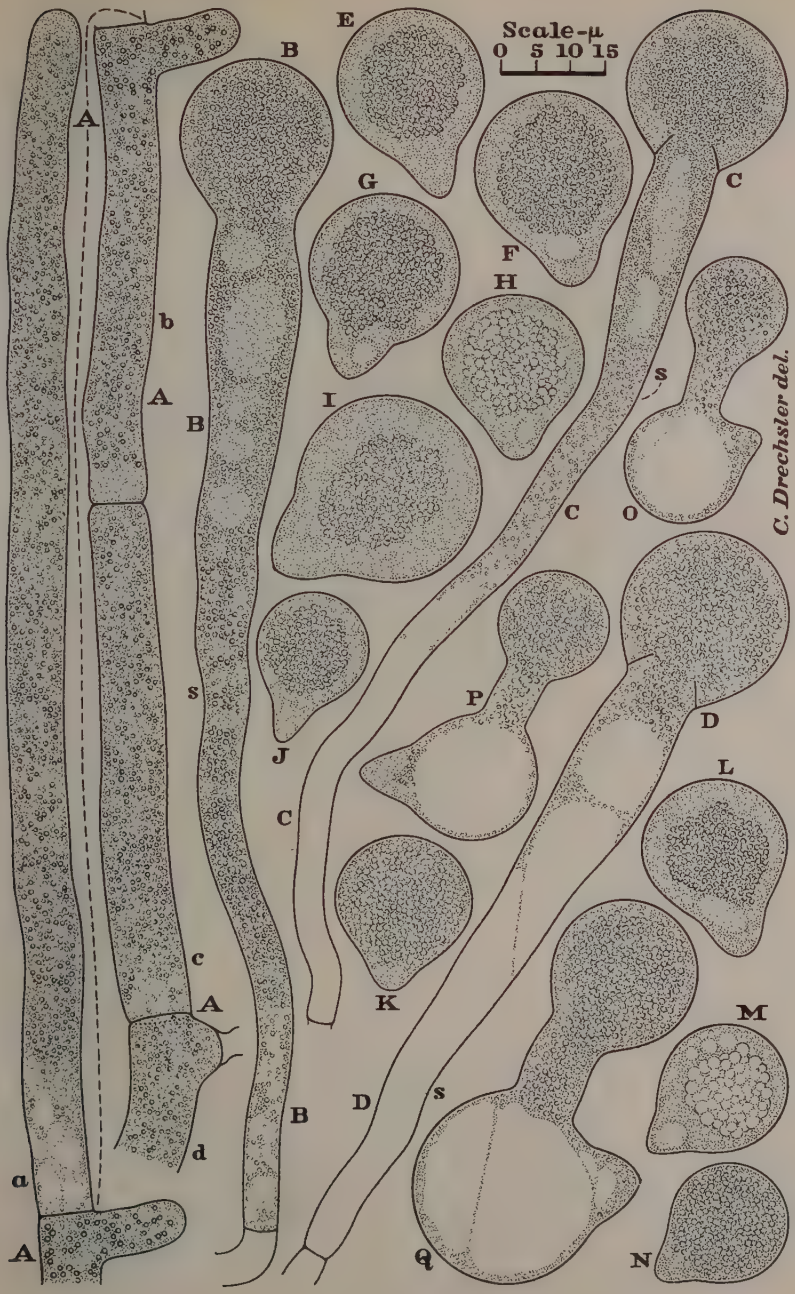
Gallaud, I., 1905. Études sur une Entomophthorée saprophyte. Ann. Sci. Nat. Bot. IX. **1**: 101—134.

Explanation of Plates VII—VIII.

Plate VII. *Conidiobolus eurypus* as found in maize-agar plate cultures 5 days old; drawn with the aid of a camera lucida at a uniform magnification; × 1000. A) Distal portion of an elongating hypha at the margin of a growing mycelium; a, terminal segment; b—d, successively older subterminal segments; proper connection of the two parts is indicated by a brocken line. B) Young conidiophore with its growing conidium; s, base of aerial portion. C) D) Two conidiophores from each of which a globose conidium has been partly delimited; s, base of aerial portion. E—N) Detached globose conidia showing usual variations in size, in shape,

and in texture of contents. O—Q) Globose conidia, each giving rise to a secondary globose conidium on a stout outgrowth.

Plate VIII. *Conidiobolus eurypus* as found in maize-meal-agar plate cultures 5 days old; drawn with the aid of a camera lucida at a uniform magnification; × 1000. A) B) Two conidiophores, each bearing a fully delimited globose conidium; s, base of aerial portion. C—L) Detached globose conidia showing usual variations in size, in shape, and in texture of contents. M) Globose conidium from which a stout outgrowth has begun to push forth. N) Globose conidium with a stout outgrowth that has begun to swell at the tip in initiating the formation of a secondary conidium. O) Globose conidium with a stout outgrowth bearing a partly delimited secondary conidium. P) Q) Two empty globose conidia, each with an empty stout outgrowth bearing a fully delimited secondary globose conidium. R) S) Two conidia, each with a procumbent germ hypha that terminates in a conidiophore bearing a partly delimited secondary globose conidium; s, base of aerial conidiophore.


Scale-μ
0 5 10 15
A
B
E
G
F
H
C
b
A
B
I
s
C
O
C. Drechsler del.
s
J
P
D
L
C
c
A
K
M
B
D
s
d
a
A
Q
N

Über das Pseudomycel und die Formgattungen Candida und Mycoderma.

Von Alexander Janke und Rita G. Janke
(Aus dem Institut für Biochemische Technologie und Mikrobiologie an der Technischen Hochschule in Wien).

Im Jahre 1923 hatte Berkhout[1]) in ihrer Dissertation die Formgattung *Candida* aufgestellt und in dieser jene Sprosspilze vereinigt, die man damals als „Gärungsmonilien" bezeichnete und denen — wie schon dieser Name besagt — ein Gärvermögen als kennzeichnende Eigenschaft zukam; die morphologische Beschreibung war ziemlich unbestimmt gehalten. Lodder[2]) erweiterte dann die Abgrenzung, indem sie die Bildung von Pseudomycel als charakteristisch annahm und auch nicht gärende Sprosspilze in diese Formgattung einordnete. Lodder und Van Rij[3]) endlich haben auch die Gattung *Mycoderma* zu *Candida* gezogen und alle Spezies dieser einen ausgesprochenen Oxydationsstoffwechsel aufweisenden Formgattung zu einer einzigen Art *Candida mycoderma* vereinigt. Janke[4]) hat schon vor einiger Zeit in dieser Zeitschrift seine Bedenken gegen die Verwendung der Pseudomycelbildung zur Abgrenzung von systematischen Einheiten geäussert. Im nachstehenden soll diese Angelegenheit noch genauer untersucht werden.

A. Ursachen, Vorkommen und Nachweis der Pseudomycelbildung.

Die Bildung von Pseudmycel, das aus fädigen Sprosszellen besteht, welche mitunter an ihren Enden wieder Sprosse ausbilden, die oft wirtelförmige Anordnung aufweisen (Blastosporenapparat), ist auf eine Hemmung der Zellteilung zurückzuführen, wobei der Plasmawuchs und zumeist auch die Kernteilung in normaler Weise vor sich gehen[5]). Diese Erklärung für das Auftreten eines fädigen Wachstums konnte sowohl für Bakterien[6]) als auch für Sprosspilze[7]) wahrscheinlich gemacht werden.

1. Abhängigkeit der Zellteilung vom Redoxpotential.

An der Zellteilung sind — wie Rapkine[8,9]) feststellte — Sulfhydril (SH-)Gruppen enthaltende Enzyme massgeblich beteiligt. Es kann sich hiebei um den Apoenzym-(Pheron-)Anteil des Enzyms mit sog. „fixen" SH-Gruppen, d. h. solchen, die aus den Polypeptidketten herausragen, oder um eine Lokalisierung in Coenzymen, enzymatischen Komplementen oder Aktivatoren handeln.

Diese Enzyme werden im Innern der Zelle — wahrscheinlich zumeist im Chondriom — gebildet und kommen offenbar an jenen Strukturen (Plasmamembran oder Zellplatte) zur Wirksamkeit, von denen die Querbildung ihren Ausgang nimmt.

Die SH-Verbindungen der Zelle — wie Cystein und Glutathion sowie auch die „fixen" SH-Gruppen der Enzymproteine stehen mit ihren Dehydrierungsprodukten, wie Cystin und Glutathion in der GS-SC-Form in wenig beschwerten und demnach leicht verschiebbaren Redox-Gleichgewichten, gemäss den Formelbildern:

$$2\ \mathrm{HOOC.CH(NH_2).CH_2SH} \rightleftharpoons \begin{matrix}\mathrm{HOOC.CH(NH_2).CH_2S}\\ |\\ \mathrm{HOOC.CH(NH_2).CH_2S}\end{matrix} + 2\mathrm{H}$$

$$2\ \mathrm{GSH} \rightleftharpoons \mathrm{GS\text{-}SG} + 2\mathrm{H}$$

Die Redoxpotentiale dieser SH-Systeme liegen ziemlich tief; sie betragen nämlich bei p_H 7 und 25° C sowie bei einem H_2-Druck von 1 atm. für das Cystein/Cystin-Gleichgewicht: $E'_0 = -0{,}270$ V und für das GSH/GS-SG-Gleichgewicht: $E'_0 = -0{,}220$ V.

Die Abhängigkeit der Zellwandbildung von der Gegenwart von SH-Gruppen wird nun zur Folge haben, dass das Redoxpotential im Zellinnern auf die gestaltlichen Verhältnisse der Sprosszellen einen entscheidenden Einfluss ausübt. Ist dasselbe niedrig, wodurch die SH-Gruppen begünstigt werden, so entstehen normale Sprosszellen, liegt es jedoch hoch unter Verschiebung der Gleichgewichte auf die S-S-Seite, so kommt es zur Ausbildung fädiger Wuchsformen (Pseudomycel).

Die enzymatischen Reduktionsprozesse, die sich in der gärenden Zelle abspielen, werden von den Co-Dehydrasen massgeblich beeinflusst; die Redoxpotentiale der letzteren liegen noch tiefer als jene der SH-Systeme, nämlich bei p_H 7 und 25° C für

Diphosphopyridinnukleotid DPH . H_2/DPN: $E'_0 = -0{,}320$ V und für
Triphosphopyridinnukleotid TPN . H_2/TPN: $E'_0 = -0{,}324$ V.

Diese Codehydrasen sind nun nicht nur allein bei den anaeroben Gärungsprozessen wirksam, wo sie über die Phosphotriose-Dehydrase das Gleichgewicht 3-Phosphoglycerinaldehyd/3-Phosphoglycerinsäure mit einem Redoxpotential von $-0{,}286$ V (bei p_H 7 und 25° C) beherrschen, sondern auch bei den aeroben Atmungsprozessen, bei denen sie zunächst in gleicher Weise wie bei der Gärung wirken und dann über Pyridinnukleotid spezifische Transhydrogenasen in die Anfangsglieder der Atmungskette, wie z. B. beim Citronensäurecyclus, eingreifen.

Ob die Pyridinnukleotide bzw. die auf diese spezifisch eingestellten Transhydrogenasen unmittelbar eine nachhaltige Wirkung auf das SH-SS-Gleichgewicht der Zellwandbildungsenzyme auszuüben vermögen, muss bei der geringen Beschwerung ihrer Redox-

systeme als fraglich bezeichnet werden; möglicherweise fällt diese Rolle vor allem den von den genannten Enzymen bzw. enzymatischen Komplementen gesteuerten Metabolit-Gleichgewichten zu.

SH-Gruppen scheinen aber auch eine unmittelbare Bedeutung für die aerobe Atmung zu besitzen, da diese zufolge Pratt und Dufrenoy[10]) von der cytologischen Unversehrtheit der Lipo nukleoproteine abhängt, welch letztere SH-Gruppen enthalten.

Wenn auch die Codehydrasen bei Hefen aus den geschädigten Zellen extrahiert werden können, so sind doch die auf sie spezifisch eingestellten Transhydrogenasen wohl meist zellgebunden; deshalb ist auch zu erwarten, dass — vor allem beim Atmungsstoffwechsel — an den Stellen, an denen die Zellteilungsenzyme wirksam sind, ein anderes Redoxpotential herrscht als im äusseren Medium, wo es normalerweise gemessen wird.

Aus den vorstehenden Darlegungen wird auch verständlich, wieso die Hefe — geeignete Ernährung vorausgesetzt — sowohl im gärenden als auch im atmenden Zustand in der normalen Sprossform auftreten kann, wie dies Fink, Gailer und Glaubitz[11]) bei *Candida* (*Torulopsis*) *utilis* beobachtet haben; in beiden Fällen wird es nämlich im Zellinnern zur Bildung von Metabolit-Systemen mit niedrigem Redoxpotential kommen.

2. Faktoren, die auf das SH/SS-Gleichgewicht und demnach auch auf die Zellteilung wirken.

Wenn es zutrifft, dass die Bildung fädiger Sprossformen (Pseudomycel) auf das Unterbleiben der Zellteilung zurückzuführen ist und diese von der Lage des SH/SS-Gleichgewichtes abhängt, so werden alle Faktoren, die das letztere beeinflussen, auch für die Zellform bzw. das Auftreten von Pseudomycel von Bedeutung sein. Solche Faktoren sind:

a) Die Ernährung.

Vor allem fördern Substanzen, bei deren Metabolismus ein Redox-Potential entsteht, dass die optimale SH-Konzentration für die Zellteilung erhält, die Bildung der Hefe-Form. Wie Nickerson[12]) gezeigt hat, wirkt bei *Candida albicans* Glucose in diesem Sinne, während Stärke, die durch Waschen von reduzierenden Zuckern befreit wurde, Fadenbildung mit reichlichen Chlamydosporen hervorruft[13, 14]). Offenbar aus dem gleichen Grund sind Kartoffel- und Maismehlnährböden für die Hervorrufung der Pseudomycel-Bildung besonders günstig.

Dass ein Zusatz von Cystein zur Nährlösung die Bildung der Hefe-Form fördert[5]), ist ja verständlich, da es offenbar als SH-Donator wirkt. Es ist aber auch mit der Möglichkeit zu rechnen, dass SH-Verbindungen auf die Enzyme der Zellwandbildung bzw. deren Coenzyme, enzymatische Komplemente oder Aktivatoren, durch

einen günstigen Einfluss ausüben, dass sie durch Abbindung blokkierender Schwermetalle die SH-Gruppen der Enzyme freilegen und so die letzteren aktivieren.

Auch manchen Wachstumsfaktoren (Vitaminen und Wuchsstoffen) wird ein Einfluss auf die Zellform zugesprochen. Dass Nikkerson und Van Rij[5]) mit Ascorbinsäure keine Bildung von normalen Sprossmycel erzielten, kann nicht wundernehmen, da dessen Redoxpotential von + 0,06 V viel zu hoch liegt, um das SH/SS-Gleichgewicht merklich beeinflussen zu können.

Langeron und Guerra[15]) machten die Beobachtung, dass bei Anlegung von 2 nahe benachbarten Impfstrichen von *Candida albicans* auf einem zuckerarmen Nährboden zwischen den beiden Impfstrichen keine Entwicklung von Pseudomycel eintrat, wohl aber an den äusseren Seiten derselben. Magni[16]), der dieses Verhalten an einer nicht gärenden *Candida*-Art auf Karotten-Kartoffel-Agar nach Langeron bestätigen konnte, fand ausserdem, dass bei Entfernung des Agars von der einen Seite eines isoliert angelegten Impfstriches bis auf einen wenige Millimeter breiten Streifen auf dieser Seite kein Pseudomycel entsteht, während auf der anderen Seite reichliche Entwicklung eines solchen eintritt. Wurde im ersteren Fall in den unbewachsenen Raum zwischen den beiden Impfstrichen ein Tropfen destillierten Wassers eingebracht, so trat keine Änderung ein, während bei Zugabe eines Tropfens von Langeron's Nährlösung üppiges Pseudomycel entstand. Die Erklärung dieser Phänomene ist auf Grund der oben entwickelten Ansichten recht einfach. Da sich auf dem zuckerarmen Nährboden nur eine geringe Konzentration von Metaboliten-Systemen mit niedrigem Redoxpotential bilden konnte, wurde Pseudomycel hervorgebracht. Auf der Seite gegen den benachbarten Impfstrich bzw. den Kanal im Agar zu kam es wegen Nährstoffmangels überhaupt zu keiner Entwicklung, woran natürlich auch die Zugabe von destilliertem Wasser nichts ändern konnte, während das Einbringen eines Tropfens des Mangelmediums in den nicht bewachsenen Bereich wegen des zu hohen Redoxpotentials selbstverständlich zur Pseudomycelbildung führte.

Dass es bei der Ausbildung von Pseudomycel oft zur Entstehung wirtelförmig angelegter Kurzsprosse kommen kann, hängt offenbar mit der Rhythmik der Lebensvorgänge zusammen, die Konzentrationsgefälle und hiedurch Diffusionserscheinungen hervorruft. Die fädigen Formen stossen in frische Nährbodenbereiche vor, aus denen sie infolge ihrer bedeutenden Oberfläche die Nährstoffe relativ rasch umsetzen und so in der Zelle ein niedriges Redoxpotential hervorrufen, das zur Bildung von Kurzsprossenwirteln Veranlassung gibt. Durch die reichliche Ausbildung derselben kommt es zu einer lokalen Erschöpfung an potentialerniedrigenden Metaboliten, sodass abermals fädige Elemente gebildet werden, die wieder in frische Nähr-

bodenbereiche hineinwachsen und anschliessend Wirtel bilden. Dieser Prozess wird sich so oft wiederholen, als es die räumliche Ausdehnung des Nährsubstrates bzw. der Kulturgefässe getattet.

Ausser der Ernährung spielt auch das Alter der Kultur bei der Pseudomycelbildung eine Rolle. Offenbar wegen des Mangels an verwertbaren Kohlenstoff-Verbindungen, wodurch die Produktion redoxpotentialerniedrigender Substanzen stark reduziert wird, zeigt sich mit zunehmendem Alter eine erhöhte Tendenz zum fädigen Wachstum.

Ferner ist auch die Temperatur von Einfluss auf die Wuchsgestalt. So begünstigen im allgemeinen höhere Temperaturen das Wachstum in der normalen Hefeform, niedere Temperaturen jedoch jenes in der Pseudomycel-Form, weshalb man auch von einem Thermal-Dimorphismus spricht (Nickerson und Edwards[20]). Da bei Erhöhung der Temperatur das Redoxpotential fällt, bzw. bei Erniedrigung der Temperatur steigt, sind die angegegebenen Einflüsse auf die Wuchsformen verständlich.

b) SH-Gruppen blockierende Sustanzen.

Unter diesen sind die Antibiotika am eingehendsten untersucht, vor allem das Penicillin. Gardner[17]) hatte zunächst an Bakterien die Beobachtung gemacht, dass bei Einwirkung von Penicillin in so starker Verdünnung, dass der Plasmawuchs unbeeinträchtigt bleibt, langgestreckte Zellen auftreten. Nickerson[12]) konnte ein gleiches Verhalten bei Sprosspilzen feststellen, wobei er auch eine Mehrkernigkeit der Zellen des entstandenen Pseudomycels nachwies[5]). Ähnlich wie Penicillin wirken auch Streptomycin, Anemonin und andere ungesättigte Ketone, ferner Citrinin und Pyocyanin.

Ausser der Bildung fädiger Wuchsgestalten kommt es unter dem Einfluss des Penicillins auch zu einem Verlust der Gramfestigkeit, wie dies Pratt und Dufrenoy[18]) am *Staphylococcus aureus* und Nickerson[7]) an Sprosspilzen beobachtet haben. Dies steht im Einklang mit den Ansichten von Henry und Stacey[19]), dass zum grampositiven Verhalten ausser Magnesium-Ribonukleat auch assoziierte SH-Gruppen nötig sind. Wegen weiterer Angaben und Literatur-Zitate zum SH-Problem sei auf Janke und Beran[20]) verwiesen.

Wie Pratt und Dufrenoy[18]) feststellten, wird die Wirkung des Penicillins hinsichtlich der Bildung fädiger Wuchsformen durch geringe Mengen von Kobalt-Ionen verstärkt. Aber auch für sich allein begünstigen Kobalt-Ionen in Mengen, die zur Wachstumshemmung nicht ausreichen, die Hervorbringung von Pseudomycel, wie dies Nickerson und Zerahn[21]) beobachten konnten. Hiebei dürfte es zur Entstehung einer bereits bekannten Komplexverbin-

dung zwischen Kobalt und Cystein von der Formel $K_3[Co(S.SH_2.CH(NH_2).COO)_3]$ kommen; vielleicht wird nebenbei auch eine Komplexverbindung des Kobalts mit Metaphosphorsäure gebildet, wie dies die beiden letztgenannten Forscher vermuten. Bei anderen Schwermetallen konnten Nickerson und Zerahn[21]) eine Tendenz zur Pseudomycelbildung nicht beobachten, was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, dass manche Schwermetalle, wie z. B. Quecksilber, anstelle von Komplexverbindungen Mercaptide bilden, deren Entstehung zunächst noch reversibel ist. Dem Kobalt-Ion kommt überhaupt eine biologische Ausnahmsstellung zu.

3. Die Methoden zum Nachweis der Pseudomycel-Bildung.

Wie oben bereits bemerkt wurde, sind Nährböden, die wenig oder keine vergärbaren Kohlenhydrate enthalten, wie Kartoffelwasseragar oder — zufolge Skinner[22]) besser Maismehlagar — für den Nachweis der Pseudomycelbildung besonders geeignet. Ferner hat sich das Auflegen eines Deckglases als vorteilhaft erwiesen, wie dies Henrici[23]) empfahl; auch Dalman (vgl. Wickerham und Duprat[24])) konnte es bei der Objektträger-Methode nach Rivallier und Seydel[25]) als zweckmässig befinden, die Hefeausstriche teilweise durch ein Deckglas abzudecken. Wie lässt sich nun die günstige Wirkung dieser Massnahme auf die Pseudomycel-Bildung erklären? Für diese wird die Verwendung von Nährböden, die wenig oder keine gärfähigen Kohlehydrate enthalten, allein nicht genügend, da ja andere Substanzen wie z. B. assimilierbare Pentosen oder organische Säuren aerob veratmet werden können, wobei Pyridinnukleotid spezifische Transhydrogenasen mitwirken, die durch den von ihnen katalysierten Umsatz Veranlassung zur Entstehung des zur Ausbildung der normalen Sprosszellform erforderlichen niederen Redox-Potentials im Zellinnern geben. Durch das Auflegen des Deckglases werden nun aerobe Vorgänge weitgehend abgebremst, sodass es auch nicht zu einer Herabsetzung des Redox-Potentials in stärkerem Ausmasse kommen kann, was sich dann eben im Auftreten des Pseudomycels äussert.

4. Die Frage der Vererbbarkeit des Pseudomycel-Bildungsvemögens.

Die starke Abhängigkeit der Pseudomycel-Bildung von allen äusseren Einflüssen, die auf das SH/SS-Gleichgewicht wirken, spricht wohl nicht gerade sehr dafür, dass die Fähigkeit zur Ausbildung eines Pseudomycels eine vererbbare Eigenschaft ist.

Windisch[26]) hat in diesem Zusammenhang auf die Untersuchungen von Winge und Laustsen[27]) an *Saccharomycodes ludwigii* hingewiesen. Diese Forscher hatten gefunden, dass *Saccha-*

romycodes ludwigii ein doppelter Heterozygot ist, der ein Gen für Kurzzellen-Wachstum und ein anderes für Langzellenwachstum aufweist. Ebenfalls genetisch bedingt und daher vererbbar soll nach variationsstatistischen Feststellungen von Szilvinyi und Gruber-Oberfeuchter[28]) die Zellgrösse bei der Kulturhefe *Saccharomyces cerevisiae* sein. Es erscheint jedoch fraglich, ob in diesen beiden Fällen die Verhältnisse so wie bei der Pseudomycel-Bildung liegen. Während letztere — wie oben besprochen wurde — in einer gehemmten Zellteilung ihre Ursache hat, die bei normal weiter laufender Kernteilung zu polyenergiden Zellen führen muss, handelt es sich im Falle des *Saccharomycodes ludwigii* und des *Saccharomyces cerevisiae* offenbar um einkernige Zellen mit normaler Sprossung, wobei jedoch die Sprosse langgestreckt sein können. Zur endgiltigen Erklärung dieser Sachlage sind wohl umfangreiche cytologische Untersuchungen nötig.

Aus den vorstehenden Darlegungen geht wohl klar hervor, dass die Pseudomycel-Bildung weitgehend von äusseren Einflüssen abhängt, die über das Redox-Potential und SH/SS-Gleichgewichte auf die Zellteilungsenzyme wirken. Ein solch wandelbares Merkmal zur Abgrenzung von Gattungen oder höheren systematischen Einheiten zu verwenden, muss als bedenklich erscheinen.

B. Die Formgattung Mycoderma Pers. em. Leberle.

Für diese Formgattung galt die sofortige Bildung einer matten, aus sparrigen Sprossverbänden sich aufbauenden Kahmhaut auf zuckerhaltigen Nährmedien mit Äthanol, der Mangel des Vermögens zur Zuckervergärung und das Überwiegen eines oxydativen Stoffwechsels als charakteristisch.

Balţatu[29]) hatte in Bestätigung früherer Feststellungen anderer Forscher bei einer Anzahl von *Mycoderma*-Arten Ascosporen-Bildung festgestellt und diese Spezies unter der gleichen Genus-Bezeichnung *Mycoderma* in die Tribus *Saccharomyceteae* der Familie *Saccharomycetaceae* eingereiht. Gegen dieses Vorgehen hatte Janke[4]) Stellung genommen und auf den Umstand hingewiesen, dass die in Frage kommenden Arten in das Genus *Pichia* eingereiht werden könnten. Windisch[30]), der die Angaben von Balţatu an dessen Originalstämmen überprüfte, konnte für die Mehrzahl derselben die Fähigkeit zur Ascosporenbildung bestätigen und kam auf Grund seiner Untersuchungen ebenfalls zu der Erkenntnis, dass die sporenbildenden *Mycoderma*-Arten in die Gattung *Pichia* einzureihen sind.

Im Jahre 1952 haben nun Lodder und Van Rij[3]) sämtliche Spezies der Formgattung *Mycoderma* als eine Art zur Form-

gattung *Candida* gestellt und zwar unter der Bezeichnung *Candida mycoderma.* Damit ist die schon bisher heterogene Gattung *Candida,* die sowohl Organismen mit Gärungsstoffwechsel als auch solche mit extremem Oxydationsstoffwechsel umfasst, noch heterogener geworden. Es wäre vielleicht klüger gewesen, die kahmhautbildenden Sprosspilze mit oxydativem Stoffwechsel aus der Gattung *Candida* auszuscheiden und mit *Mycoderma* zu vereinen. Die Zusammenziehung der Arten einer Gattung zu einer Spezies einer anderen Gattung ist wohl immer ein gewagtes Beginnen, wenn man bedenkt, dass es sich um Feststellungen an Kulturen handelt, die zum Teil jahrzehntelang auf gleichartigen Wuchsnährböden geführt worden sind. Ganz abgesehen von der Möglichkeit, dass Mutanten aufgetreten sein und den Ausgangsstamm überwuchert haben können, ist diese einförmige Kultivierung über lange Zeiträume nicht geeignet, die Eigenschaften von Organismen unverändert zu erhalten. Praktisch ist mit dieser Zusammenlegung wenig erreicht, da die einzelnen früheren *Mycoderma*-Arten nun als besondere Stämme von *Candida mycoderma* geführt werden müssen, soll nicht die Wissenschaft durch das vollständige Verschwinden der aufgelassenen Arten schweren Schaden erleiden. Dies soll am Beispiel der *Mycoderma lafarii* gezeigt werden.

Im Jahre 1893 hatte Lafar[31]) aus Bier einen Sprosspilz isoliert, der die bemerkenswerte physiologische Eigentümlichkeit aufweist, Alkohol zu Essigsäure zu dehydrieren und die gebildete Säure rasch zu Kohlensäure weiter zu oxydieren, wie dies bei jenen Essigbakterien, die zu sog. Überoxydation befähigt sind, der Fall ist. Da die Untersuchung enzymatischer Systeme und die Isolierung der wirksamen Teilenzyme bei Sprosspilzen wesentlich leichter durchführbar ist als bei Bakterien, kommt diesem Sprosspilz eine beachtliche biochemische Bedeutung zu. Aus diesem Grund hat Janke[32]) denselben genauer beschrieben und als *Mycoderma lafarii* bezeichnet. Durch die Zusammenlegung der *Mycoderma*-Arten zur Spezies *Candida mycoderma* würde nun dieser interessante Organismus verschwinden, sofern er nicht als besonderer Stamm in den Sammlungen weitergeführt wird. Aus den angegebenen Gründen erscheint es aber wohl zweckmässiger, denselben als Varietät der neuen Art zu betrachten und *Candida mycoderma var. lafarii* nov. var. zu benennen.

Zum Schlusse mag der Hoffnung Ausdruck gegeben werden, dass es mittels einer besseren Methodik zur Hervorrufung der Sporenbildung bei Hefen bald gelingt, bei der Mehrzahl der *Candida*-Arten die Hauptfruchtform aufzufinden und so eine Einordnung derselben in das natürliche System zu ermöglichen.

Zusammenfassung.

1. Die Bildung von Pseudomycel durch Sprosspilze hängt weitgehend von äusseren Einflüssen ab, die über das Redoxpotential und die SH/SS-Systeme auf die Zellteilungsenzyme wirken; aus diesem Grunde erscheint die Verwendung dieses Merkmals zur Abgrenzung taxonomischer Gruppen (Taxa) wenig geeignet.

2. Die Formgattung *Candida* ist durch die Einbeziehung der Arten der bisherigen Formgattung *Mycoderma* als neue Art *Candida mycoderma* noch uneinheitlicher geworden, zumal sie Sprosspilze mit Gärungsstoffwechsel und solche mit ausgesprochenem Oxydationsstoffwechsel umfasst; eine Trennung dieser beiden Gruppen wäre zu erwägen.

3. Der geänderten Sachlage Rechnung tragend, soll die bisherige *Mycoderma lafarii* nunmehr als *Candida mycoderma var. lafarii* bezeichnet werden.

Summary.

1. The formation of pseudomycel by yeasts is depending upon exterior influences which act on the enzymes of cell division over the oxydo-reduction potential and the SH/SS systems. This is the reason that the use of this criterion for the definition of taxonomic groups (taxa) seems to be not satisfactory.

2. By the incorporation of the species of Mycoderma into the genus Candida the later became even more heterogenous; particularly it comprehends yeasts with fermentative metabolism and such with pronounced oxydative metabolism. The separation of both these groups should be considered.

3. On account of the changed situation the hitherto species Mycoderma lafarii may be named Candida mycoderma var. lafarii.

Literatur.

1) C. M. Berkhout, De Schimmelgeslachten *Monilia, Oospora* en *Torula*. Diss. Utrecht 1923.
2) J. Lodder, Die anaskosporogenen Hefen. 1. Hälfte. Amsterdam 1934.
3) J. Lodder u. N. L. W. Kreger-Van Rij, The Yeasts. A taxonomic study. Amsterdam 1952.
4) A. Janke, Sydowia, Ann. Mycol. Ser. II. **4**, 44—52 (1950).
5) W. J. Nickerson u. N. J. W. Kreger-Van Rij, Biochem. et Biophys. Acta **3**, 461—475 (1949).
6) C. N. Hinshelwood u. R. M. Lodge, Proc. Roy. Soc. B. London **132**, 47 (1944).
7) W. J. Nickerson, Nature (London) **162**, 241—245 (1948).
8) L. Rapkine, Ann. Physiol. physicochem. biol. **7**, 383—418 (1931).
9) L. Rapkine, Jour. Chim. phys. **34**, 416—427 (1937).
10) R. Pratt u. J. Dufrenoy, Jour. of Bact. **54**, 127— (1947).
11) H. Fink, I. Galler u. M. Glaubitz, Wschr. f. Brauerei **60**, 85 (1943).
12) W. J. Nickerson, Intern. Congr. Microbiol. Rept. Proc. 5th Congr. Rio de Janeiro (1947).

13) G. Linossier u. G. Roux, Arch. Med. Exp. **2**, 222 (1890).
14) B. C. Fineman, Jour. Infect. Dis. **28**, 185 (1921).
15) M. Langeron u. P. Guerra, Ann. parasit. hum. et comp. **17**, 580 (1939).
16) G. E. Magni, Mycopathologia **4**, 207—212 (1948).
17) A. D. Gardner, Nature (London) **146**, 837—838 (1940).
18) R. Pratt u. J. Dufrenoy, Bact. Revs. **12**, 79—103 (1948).
19) H. Henry u. M. Stacey, Proc. Roy. Soc. London B. **133**, 391 (1946).
20) A. Janke u. F. Beran, Pflanzenschutz-Berichte **8**, 162—178 (1952).
21) W. J. Nickerson u. K. Zerahn, Biochem. Biophys. Acta **3**, 476—483 (1949).
22) C. E. Skinner, Bact. Revs. **11**, 227—274 (1947).
23) A. T. Henrici, Molds, Yeasts and Actinomycetes. New York 1930.
24) L. J. Wickerham u. E. Duprat, Journ. of Bact. **50**, 597 (1945).
25) E. Rivalier u. S. Seydel, C. R. Soc. biol. **40**, 181 (1932); Ann. parasit. hum. et comp. **10**, 444 (1932).
26) S. Windisch, Monatsschr. f. Brauerei, wiss. Beilage **1954**, Nr. 12.
27) Ö. Winge u. O. Laustsen, C. r. Trav. Lab. Carlsberg, Ser. physiol. **22**, 357—374 (1939).
28) A. Szilvinyi u. J. Gruber-Oberfeuchter, Mitt. Vers. Stat. Gär. Gew. Wien, **5**, 39— (1951).
29) Gh. Balţatu, Zbl. f. Bact. II. Abt. **101**, 196—224 (1939).
30) S. Windisch, Arch. f. Mikrobiol. **21**, 80—95 (1954).
31) F. Lafar, Zbl. f. Bakt. **13**, 684—697 (1893).
32) A. Janke, Arch. f. Mikrobiol. **1**, 176—180 (1930).

Abhängigkeit der Konidiengrösse des Goldregenmehltaues vom Alter der befallenen Blätter.

Von R. Fischer.

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.

Kürzlich habe ich über ein neuartiges Auftreten einer imperfekten Erysiphacee an Goldregen (*Laburnum anagyroides* Med.) berichtet (Fischer 1956/a, 1956/b). Charakteristisch für dieses *Oidium* ist, dass es, ähnlich wie manche andere Mehltaupilze (z. B. *Podosphaera leucotricha* oder *P. oxyacanthae*) als Myzel in den Knospen überwintert. Dies hat zur Folge, dass der Austrieb in ganz charakteristischer Weise deformiert wird und kleinblättrig bleibt. Die Konidienbildung setzt schon beim Öffnen der Knospen ein. Dieser Goldregenmehltau, der interimistisch als *Oidium laburni* benannt wurde, ist weiters durch das Fehlen von Perithecien charakterisiert.

Schon zu Beginn meiner Untersuchungen über diesen Pilz fiel mir auf, dass Konidien, die auf erwachsenen Blättern zur Ausbildung gelangen, anscheinend kleiner sind, als jene, die am jugendlichen Austrieb entstehen. Die später durchgeführten variationsstatistischen Untersuchungen haben diese Mutmassung eindeutig bestätigt, worauf ich in meiner eingangs erwähnten Arbeit (1956/a) kurz hingewiesen habe. In den vorliegenden Zeilen soll diese merkwürdige Tatsache zahlenmässig belegt und kommentiert werden.

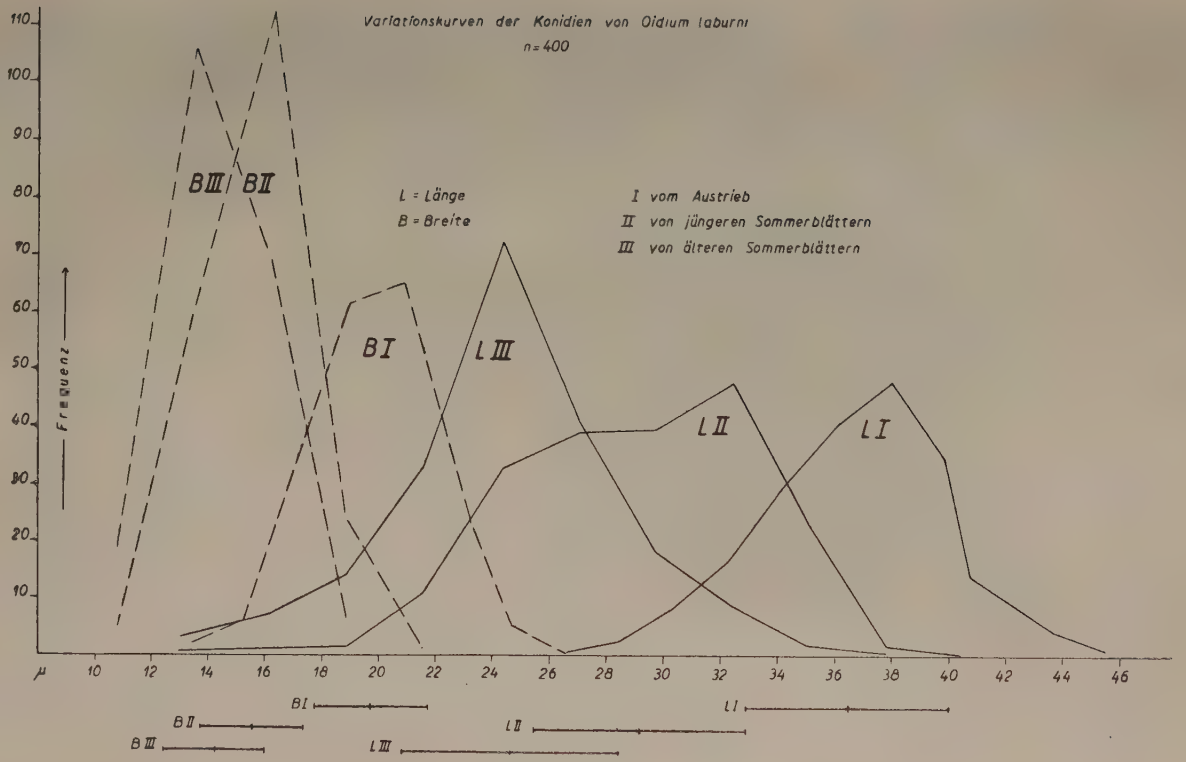
Nach Bouwens (1924) ist die Konidiengrösse ein charakteristisches und konstantes Merkmal der einzelnen Mehltau-Arten. Diese Annahme mag für die von ihr variationsstatistisch untersuchten 18 Mehltau-Arten zutreffend sein, sollte aber nicht verallgemeinert werden, da bei anderen Arten bisweilen recht erhebliche Unterschiede in den Konidiengrössen festgestellt werden können, deren Ursachen allerdings verschieden und vielfach noch nicht ergründet sind. Abgesehen von der genotypisch bedingten Variabilität der Konidiengrösse und dem Konidienformat (L/B), wie sie zwischen den Kleinarten weiter Grossarten besteht, ist es, um mit Blumer (1951) zu sprechen, „selbstverständlich, dass sich ökologische Faktoren in der Grösse der Konidien auswirken"; seiner Meinung nach muss aber auch die gleiche Kleinart an verschiedenen Standorten auf der gleichen Wirtspflanze nicht immer die gleiche Konidiengrösse haben. Inwieweit solche Grössenmodifikationen durch direkte Einwirkung der jeweils vorhandenen Standortsverhältnisse auf dem Pilz zu-

standekommen oder — was wahrscheinlicher scheint — indirekt über die Wirtspflanze entzieht sich zunächst noch unserer Kenntnis.

Ausgeprägter als auf gleichen Pflanzen von verschiedenen Standorten erfolgt anscheinend eine Modifikation (Standortsmodifikation) der Konidiengrösse auf verschiedenen Wirtspflanzen gleicher Standorte (Matrikalmodifikation). So verhalten sich die Grössen der Konidien, der auf den verwandtschaftlich heterogensten Wirtspflanzen vorkommenden *Erysiphe polyphaga* Hamm., nach den Untersuchungen Hammarlunds (1945) auf *Chrysanthemum indicum, Veronica speciosa* und *Solanum tuberosum* wie 9 : 6 : 5. Es ist wohl an sich das polyphage Vorkommen dieses Pilzes erstaunlicher, als die Tatsache, dass bei einem solchen Vorkommen, bedingt durch eine ganz verschiedenartige Ernährung des Mycels, die Konidiengrösse modifiziert wird.

Dass Ernährungsmodifikationen der Konidien selbst an ein und derselben Wirtspflanze auftreten können, zeigen die zuerst von Neger (1902) gefundenen Hungerkonidien von *Uncinula aceris,* die bereits so weitgehend „verhungert" sind, dass sie nicht mehr auskeimen. Nach Klika (1922) ist ein solcher Sporendimorphismus eine „gewöhnliche Erscheinung"; als Beispiele werden von ihm *Sphaerotheca humuli* und *Erysiphe polygoni* genannt. Die Ursache dieser Erscheinung liegt nach ihm im Nährwert des Substrates („z. B. sind die Oidien an den jungen Blättern grösser und keimen gut, an den älteren klein und schlecht keimend"). Nach Klika's Angabe waren auch die Konidien von *Erysiphe cichoriacearum* an der Blattoberseite von *Myosotis silvestris* kugelig (14.5 µ), an der Unterseite länglich (11—26 µ : 6—13 µ). Leider sind die Untersuchungen Klika's nicht variationsstatistisch fundiert, so dass ein gleichzeitiges Vorkommen verschiedener Kleinarten dieser sehr formenreichen Mehltauart auf der gleichen Pflanze im Bereiche der Möglichkeit liegt. An sich erscheint aber auf Grund der von mir am Goldregenmehltau durchgeführten Konidienmessungen ein Grössenunterschied zwischen den Konidien junger und alter Blätter auch bei anderen Mehltaupilzen vorstellbar.

Zu den hier mitgeteilten Messungen wäre zunächst zu sagen, dass dieselben an Konidien, die in einem Wassertropfen aufgeschwemmt worden waren, durchgeführt worden sind. Um ein Breitquetschen zu vermeiden, wurden jeweils zwischen Objektträger und Deckglas Deckglassplitter zwischengelegt. Die Sporen wurden dem lebenden Pflanzenmaterial entnommen und sofort untersucht; sie befanden sich zum grossen Teil in einem noch keimfähigen Zustand. Mit Ausnahme der Messreihen I wurden durchwegs je 200 Sporen (n), in Messreihe Ib jedoch 300 Sporen gemessen, weil im Jahr zuvor von Ia nur 100 Sporen gemessen worden waren. So konnte auch hier der Gesamtdurchschnitt auf 400 Sporen einfach bezogen


Variationskurven der Konidien von Oidium laburni
n = 400
L = Länge
B = Breite
I vom Austrieb
II von jüngeren Sommerblättern
III von älteren Sommerblättern
Frequenz
BIII BII
BI
lIII
lII
lI
μ
BI
BII
BIII
lIII
lII
lI

werden. Bei den Proben I wurden die Sporen mittels Pinsels den noch zusammengefalteten Terminalblättchen der Langtriebspitzen entnommen. Bei II handelte es sich um halb erwachsene Blätter vorjähriger Kurztriebe, während bei III die Blätter bereits keine Grössenzunahme mehr erwarten liessen; die Entnahme erfolgte in gleicher Weise. Sämtliches Material stammte vom gleichen Goldregenstrauch.

Die Messergebnisse sind zahlenmässig auf der beigebrachten Tabelle zusammengestellt. Es bedeutet n = Anzahl der gemessenen Sporen; M = Mittelwert aus diesen Messungen; σ = Standardabweichung; v = Variationskonstante; min. = kleinster gefundener Wert; max. = grösster gefundener Wert. Die typischen Masse für Länge, Breite und Quotient aus beiden (q) ergeben sich aus den entsprechenden zusammengehörigen Mittelwerten aus a und b $\pm$ der Standardabweichung.

Wenn auch zwischen den zusammengehörigen Mittelwerten der Reihen a und b geringfügige Unterschiede vorhanden sind, so sind diese doch wesentlich kleiner, als jene, die zwischen den Konidiengrössen der einzelnen Entwicklungsstadien (I, II, III) der Blätter bestehen. Der Vergleich der typischen Masse zeigt ein so deutliches Kleinerwerden der Sporenlänge, -breite und des l : b-Quotienten mit zunehmendem Alter der Blätter, dass hier jedweder Zufall ausgeschlossen erscheint. Die Grössenabnahme der Sporen vom gefalteten Blättchen zum erwachsenen Blatt beträgt rund 50%. Eine graphische Darstellung der typischen Masse findet sich am Fusse jeder Variationskurve.

Die sechs im beigefügten Diagramm zusammengestellten Kurven, welche unter Berücksichtigung aller 400 Einzelmessungen gezeichnet worden sind, geben ein Bild von den Abweichungen der Länge und Breite der Konidien der verschieden alten Blätter. Die Eingipfligkeit der Kurven lässt keinen Schluss auf das Vorliegen einer Mehltaupopulation zu. Gegen eine solche spricht auch das erstmalige Auftreten dieses Pilzes auf Goldregen sowie andere in meiner Arbeit (1956/a) erwähnte Tatsachen.

Zwecks Nachkonktrolle dieser Befunde habe ich im heurigen Jahre diese, schon länger zurückliegenden Befunde, wenn auch nur im verkleinerten Umfang, nachkontrolliert und bestätigt gefunden. An einem mit Wollfaden markierten Endtrieb wurden von einem ebenfalls später markierten Blatt am 13. V. (Blatt noch gefaltet) und am 1. VII. vom gleichen, aber schon erwachsenen Blatt mittels Pinsels das Sporenmaterial entnommen und an Ort und Stelle je 50 Sporen mit folgendem Ergebnis gemessen:

13. V. (Austrieb): Länge 36.4 μ $\pm$ 4.8, Breite 19.5 μ $\pm$ 2.4
1. VII. (erwachsen): Länge 24.1 μ $\pm$ 4.1, Breite 14.6 μ $\pm$ 1.9

Oidium laburni: Konidienmessungen

	Probe		Datum	n	Länge (l) M (μ)	Länge (l) σ (μ)	Länge (l) v (μ%)	Länge (l) min. (μ)	Länge (l) max. (μ)	Breite (b) M (μ)	Breite (b) σ (μ)	Breite (b) v (σ%)	Breite (b) min. (μ)	Breite (b) max. (μ)	Quotient (q)=l/b M	Quotient (q)=l/b σ	Quotient (q)=l/b v (σ%)	Quotient (q)=l/b min.	Quotient (q)=l/b max
I	Austrieb	a	16. 5. 1952	100	35,7	±4	11,2	26,6	43,7	19,6	±1,6	8,1	13,3	24,7	1,9	±0,18	9,5	1,4	2,2
	(Terminalblättchen)	b	11. 5. 1954	300	37,3	±3,2	8,5	26,6	45,6	19,8	±2,3	11,6	13,3	26,6	1,9	±0,20	10,5	1,3	2,6
II	Jüngere Blätter	a	14. 7. 1954	200	27,1	±4,3	15,8	13,5	37,8	15,1	±1,9	12,5	10,8	18,9	1,8	±0,27	15,0	1,0	2,8
	(Oberseite)	b	16. 7. 1954	200	31,3	±3,2	10,0	21,6	40,5	16,1	±1,7	10,0	13,5	21,6	1,9	±0,20	10,5	1,3	2,6
III	Erwachsene Blätter	a	8. 7. 1954	200	23,8	±3,8	15,9	13,5	35,1	14,2	±1,8	12,6	10,8	18,9	1,7	±0,31	17,9	1,0	2,7
	(Oberseite)	b	13. 7. 1954	200	25,4	±3,8	14,9	13,5	37,8	14,5	±1,8	12,4	10,8	18,9	1,6	±0,29	17,5	1,0	2,8
I					36,5	±3,6	9,9	26,6	44,7	19,7	±1,9	9,8	13,3	25,6	1,9	±0,19	10,0	1,3	2,4
II	Mittelwerte aus a und b:				29,2	±3,7	12,9	17,5	39,1	15,6	±1,8	11,2	12,1	20,2	1,8	±0,23	12,7	1,1	2,7
III					24,6	±3,8	15,4	13,5	36,4	14,3	±1,8	12,5	10,8	18,9	1,6	±0,30	17,7	1,0	2,7
I					$l_I = 32{,}9 - 40{,}1\ \mu$					$b_I = 17{,}8 - 21{,}6\ \mu$					$q_I = 1{,}7 - 2{,}1$				
II	Typische Masse:				$l_{II} = 25'5 - 32{,}9\ \mu$					$b_{II} = 13{,}8 - 17{,}4\ \mu$					$q_{II} = 1{,}6 - 2{,}0$				
III					$l_{III} = 20{,}8 - 28{,}4\ \mu$					$b_{III} = 12{,}5 - 16{,}1\ \mu$					$q_{III} = 1{,}3 - 1{,}9$				
Gesamtergebnis der Messungen:					$l_I > l_{II} > l_{III}$					$b_I > b_{II} > b_{III}$					$q_I > q_{II} > q_{III}$				

Alle Messungen haben also eindeutig ergeben, dass bei Goldregenmehltau hinsichtlich der Sporengrösse eine grosse Plastizität besteht. Dass die Grössenverschiedenheit nur mit der verschiedenartigen Ernährung des Myzels durch das Wirtspflanzengewebe im Zusammenhang stehen kann, steht ausser Zweifel (Ernährungsmodifikation). Es ist doch gewiss kein Zufall, dass die mehr Nährstoffe zugeführt erhaltenden jungen Terminalblätter, in denen doch zweifellos auch ein lebhafterer Stoffwechsel erfolgt, grössere Konidien entstehen lassen als die alten, erwachsenen Blätter, die nunmehr für ihre weitere Erhaltung zu sorgen haben. Es ist auch naheliegend, bei diesem Phänomen an den gesteigerten Wuchstoffgehalt des noch im starken Wachstum begriffenen jungen Sprosses zu denken, der auch auf das Wachstum der Konidien einwirkt. Zweifellos handelt es sich hier nicht um einen Dimorphismus oder Polymorphismus der Konidien, sondern um ein Fluktuieren der Sporengrösse, von dem bei meinen Messungeen drei zufällige Grössenklassen erfasst worden sind.

Ich glaube nicht, dass es gerechtfertigt wäre, ähnliche Verhältnisse generell bei anderen Mehltaupilzen zu vermuten. Dies umsoweniger, als die Mehrzahl unserer Mehltaupilze erst als Altersparasiten nach Abschluss der vegetativen Entwicklung ihrer Wirtspflanzen in Erscheinung treten und daher mehr oder weniger an ein gleichartiges Ernährungsmilieu gebunden sind. Dass so krasse Unterschiede in der Konidiengrösse nicht unbedingt auch bei anderen knospenüberwinternden Mehltaupilzen auftreten müssen, zeigen die von mir durchgeführten (1956/b) Sporenmessungen an *Podosphaera leucotricha,* die, obgleich sie etwas von den bisherigen Angaben (B l u m e r 1933) abweichen, keine Abhängigkeit der Konidienigrösse vom Alter des Substrates ergeben haben. Es scheint also, dass es sich bei Goldregenmehltau um einen Ausnahmefall handelt, der durch eine grosse morphologische Plastizität dieses Oidiums zustandekommt, wie sie in ähnlicher Weise von H a m m a r l u n d bei *Erysiphe polyphaga,* wenn sie auf verschiedenartigen Wirtspflanzen auftritt, beachtet worden ist. Vielleicht ist das grosse Modifikationsvermögen der Sporen des Goldregenmehltaues sogar ein Hinweis, dass dieser Pilz in den Formenkreis der *Erysiphe polyphaga* Hamm. gehört.

Zitierte Literatur.

B l u m e r, S. 1951: Beiträge z. Kenntnis d. Erysiphaceen, 2. Mitt., Phytopath. Zeitschr., 18, pp. 101—110.

— 1933: Die Erysiphaceen Mitteleuropas, Zürich.

B o u w e n s, Henriette, 1924: Untersuchungen über Erysiphaceen. Meded. Phytopath. Lab. Wilie Commelin Scholten, Baarn, 8, pp. 3—28 (Ref. Rev. Appl. Myc. Vol. X IV, 1925).

Fischer, R. 1956/1: Ein neuartiges Mehltauauftreten an Goldregen. Pflanzenschutz-Berichte, Wien XV, **16**, pp. 173—188.
— 1956/2: Beobachtungen, Untersuchungen und Versuche an Apfelmehltau. Tätigkeitsbericht der Bundesanst. f. Pflanzenschutz, Wien, pp. 212—244.
Hammarlund, C. 1945: Beiträge zur Revision einiger imperfekter Mehltau-Arten. *Erysiphe polyphaga* nov. spec. Bot. Notiser, pp. 101—108 (Ref. Rev. Appl. Myc. Vol. **24**, 1946).
Klika, J. 1922: Einige Bemerkungen über die Biologie des Mehltaues (Ann. Mycol. **20**, pp. 74—80).
Neger, F. W. 1902: Beitr. z. Biologie d. Erysiphaceen II, Flora, **90**, pp. 221—272.

Haupt- und Nebenfruchtformen bei Guignardia Viala et Ravaz.

Von Emil Müller
(Institut für spezielle Botanik der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich).

Mit 3 Abbildungen.

Die Ascomycetengattung *Guignardia* Viala et Ravaz wurde von den Autoren anfänglich nur für die „black-rot" auf der Weinrebe hervorrufenden *Guignardia Bidwellii* (Ellis) Viala et Ravaz aufgestellt; erst später sind von Schröter (1891—1893), Lindau (1897) und vor allem Petrak (1920) weitere, früher meist als *Laestadia* Auersw. non Kunth. oder *Physalospora* Niessl beschriebene Pilze zur Gattung gestellt worden. Petrak (1924) hat dann allerdings eine Anzahl dieser Arten als *Discosphaerina* v. Höhn. eingereiht und ausserdem im Laufe der letzten dreissig Jahre eine ganze Anzahl Arten aus diesem Verwandtschaftskreis teilweise als *Discosphaerina* oder als *Melanops* Nit. neu beschrieben. Andere Autoren haben aber solche Pilze als *Laestadia, Physalospora* oder *Guignardia* bestimmt, wodurch der Verwandschaftskreis sehr unüberblickbar war, umso mehr als auch immer wieder Pilze aus ganz anderen Familien oder Ordnungen den erwähnten Gattungen einverleibt wurden. Eine grössere Zahl von Arten aus diesem Verwandtschaftskreis berücksichtigten von Arx und Müller (1954) bei einer Bearbeitung möglichst aller Gattungen innerhalb der in Frage stehenden Pilze. Darnach muss *Discosphaerina* v. Höhn. mit *Guignardia* Viala et Ravaz vereinigt werden.

Viele der heute zu *Guignardia* gestellten Formen unterscheiden sich in der Hauptfruchtform nur sehr wenig, sodass sich die Frage erhebt, ob sie nicht in manchen Fällen vereinigt werden müssen. Ähnlich wie bei *Mycosphaerella* Joh. nimmt man auch bei *Guignardia* eine ziemlich strenge Spezialisierung auf Wirtspflanzen oder zum mindesten auf Wirtspflanzenfamilien an, ohne dass diese Annahme je durch Infektionsversuche erhärtet worden wäre. Eine weitere Möglichkeit, gewisse Rückschlüsse auf den Artwert verschiedener Formen zu gewinnen, ergibt sich aus der Ermittlung der vorkommenden Nebenfruchtformen.

Nach den bis heute durchgeführten Kulturversuchen verschiedener Autoren gehören die Nebenfruchtformen von *Guignardia*-Arten zu verschiedenen Formgattungen der Fungi imperfecti. Sicher

nachgewiesen sind Formen der Gattungen *Phyllostictina* Syd. und *Kabatia* Bub., vermutet wurden bisher auch Formen der Gattungen *Dothiorella* Sacc., *Selenophoma* Maire und *Septogloeum* Sacc. Die gesicherten Zusammenhänge sind in Tabelle 1, die vermuteten und

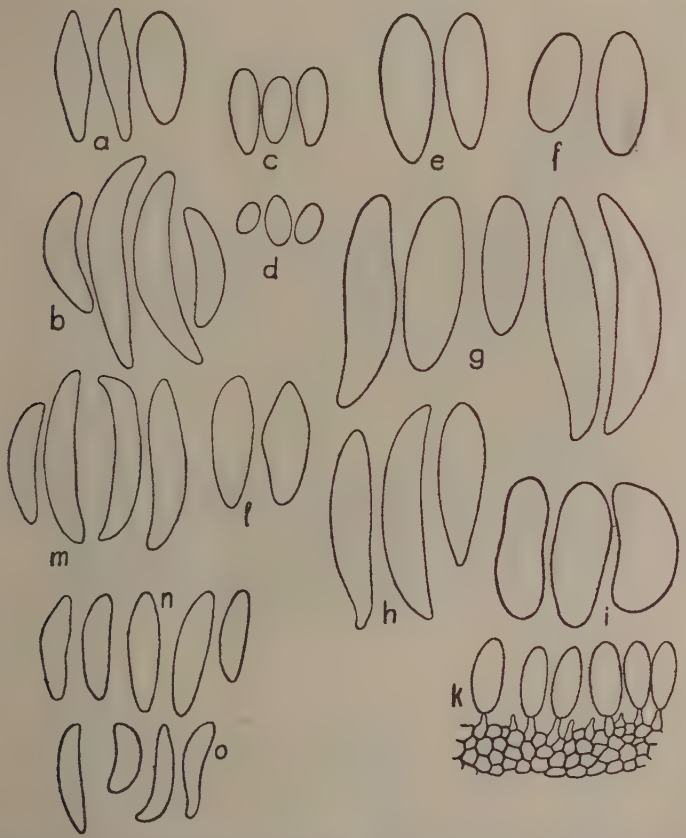


Abbildung 1. a) *Guignardia foeniculata:* Ascosporen, b) Konidien, c) *Guignardia stromatica:* Ascosporen, d) Konidien, e) *Guignardia cytisi:* Ascosporen, f) Konidien aus einer Kultur von *Coronilla minima,* g) Konidien aus einer Kultur von *Psoralea bituminosa,* h) Konidien von *Selenophomopsis juncea,* i) Konidien aus einer Kultur von *Spartium junceum,* k) Partie aus einem Pyknidium von *Dothiorella spartii,* l) *Guignardia bulgarica*: Ascosporen, m) Konidien, n) *Guignardia epilobii*: Ascosporen, o) Konidien, Vergr. a—i und l—o 1000×, k 500×.

auf Grund unserer Kenntnisse sehr wahrscheinlichen Fälle in Tabelle 2 zusammengestellt. Den bisher untersuchten Formen der Gattungen möchte ich nun die folgenden beifügen:

Tabelle 1.

Durch Kulturversuche ermittelte Zusammenhänge zwischen Haupt- und Nebenfruchtformen bei *Guignardia* Vial. et Rav.

Guignardiaart	Wirtskreis	Makrokonidienform	Mikrokonidienform	Autor
aesculi (Pk.) Stewart	*Aesculus* ssp.	*Phyllostictina*	*Asteromella*	Stewart, 1916
Bidwellii (Ell.) Vial. et Rav.	*Vitis* et al. gen.	*Phyllostictina*	*Asteromella*	Viala, 1887 Luttrell, 1946
citricarpa Kiely	*Citrus* ssp.	*Phyllostictina*	—	Kiely, 1948
rhodorae (Cke.) Davis	*Rhododendron* ssp.	*Phyllostictina*	*Asteromella*	Davis, 1946
stromatica (Fuck.) Petr.	*Caryophyllaceae*	*Phyllostictina*	*Asteromella*	!
vaccinii Shear	*Vaccinium* ssp.	*Phyllostictina*	—	Shear, 1923
Niesslii (Kze.) Lindau	*Populus* ssp.	cf. *Phyllostictina*	—	Klebahn, 1918
cytisi (Fuck) v. Arx et E. Müll.	*Leguminosae*	*Dothiorella* *Selenophoma*	—	!
bulgarica (Petr.) E. Müll.	*Centaurea* ssp.	*Selenophoma*	—	!
crepidis E. Müll.	*Crepis* ssp.	*Selenophoma*	—	!
epilobii (Wallr.) Lindau	*Epilobium* ssp.	*Selenophoma*	—	!
foeniculata (Mont.) v. Arx et E. Müll.	*Umbelliferae*	*Selenophoma*	—	!
latemarensis E. Müll.	*Lonicera* ssp.	*Kabatia*	—	Müller, 1953
minuta v. Arx et E. Müll.	*Lonicera* ssp.	*Colletotrichella*	—	!

Tabelle 2.

Vermutete Zusammenhänge zwischen Haupt- und Nebenfruchtformen bei *Guignardia* Vial. et Rav.

*Guignardia*art	Wirtskreis	Makrokonidienform	Mikrokonidienform	Autor
boltoniae Dearn. et Barth.	*Boltonia* ssp.	*Selenophoma* sub. *Macrophoma*	*Asteromella*	Dearness, 1926
carpogena (Atk.) Shear	*Rubus* ssp.	*Phyllostictina*	—	Shear, 1923
franconica (Petr.) E. Müll. [1]	*Buphtalmum*	*Selenophoma*	—	Petrak, 1955 b
gentianicola (D. C.) v. Arx et Müll.	*Gentiana* ssp.	*Selenophoma*	—	!
populi Thompson	*Populus* ssp.	*Septogloeum*	—	Thompson, 1954
poterii (Petr.) E. Müll. [2]	*Sanguisorba*	*Selenophoma*	—	Petrak, 1955 c
serratulae (Petr.) E. Müll. [3]	*Serratula*	cf. *Phyllostictina*	—	Petrak, 1927 b

[1]) *Guignardia franconica* (Petr.) comb. nov. für *Discosphaerina franconica* Petr. [Ber. Bayer. Bot. Ges. **23**, 170 (1938)].
[2]) *Guignardia poterii* (Petr.) comb. nov. für *Discosphaerina poterii* Petr. [Sydowia **9**, 484 (1955)].
[3]) *Guignardia serratulae* (Petr.) comb. nov. für *Discosphaerina Serratulae Petr.* [Ann. Myc. **25**, 243 (1927)].

a) **Guignardia foeniculata** (Mont.) v. Arx et Müller.

Guignardia foeniculata wächst auf abgestorbenen und überwinterten Teilen von Umbelliferen wie *Laserpitium, Libanotis, Bupleurum, Pithuranthes, Foeniculum*; Beschreibung und Synonymie nebst einer Abbildung des Pilzes finden sich bei von Arx und Müller (1954). Darnach bildet der Pilz niedergedrückte, zuweilen fast linsenförmige Fruchtkörper, in welchen die Asci dicht gedrängt, ohne Paraphysoiden parallel nebeneinander stehen. Von dieser Art standen mir zwei, beide von *Laserpitium gallica* L. stammende Kulturen zur Verfügung, welche an folgenden Orten gesammelt worden sind:

1. France, Hautes Alpes, Val Queyras, Aiguilles, 30. 6. 1955.
2. France, Vaucluse, Mt. Ventoux, an der Strasse, Südabhang, ca. 12 m. s. m. 18. 6. 1956.

In beiden Fällen bildeten sich zunächst frei, in grösseren Kolonien rund um die gekeimten Ascosporen, später in Gehäusen verlängert-spindelförmige, 17—32 ⇌ 4—6 μ grosse, hyaline, von einem körnigen Plasma erfüllte, einzellige Konidien. Diese werden im freien Mycel an kaum differenzierten Hyphen, in den Pyknidien an kurzen, stumpfen Konidienträgern einzeln abgeschnürt. Die Gehäuse sind sehr variabel in Grösse und Gestalt, meist sind sie niedergedrückt ellipsoidisch, oft auch linsenförmig wie die Fruchtkörper der Hauptfruchtform und am Scheitel unregelmässig aufgerissen.

Morphologisch gehört diese Form zur Imperfektengattung *Selenophoma* Maire. Mit der in Kultur erhaltenen Form stimmen Konidienpilze überein, welche gemischt mit der Hauptfruchtform auf denselben Wirten gefunden wurden und welche bisher unter verschiedenen Namen beschrieben worden sind. Ich habe versucht, die Synonymie auch dieser Formen zu eruieren; die Ergebnisse lassen sich folgendermassen darstellen:

Guignardia foeniculata (Mont.) v. Arx et Müller.

Synonymie: Vgl. von Arx und Müller, 1954, p. 48.
Nebenfruchtform: *Selenophoma*

bisher bekannt als:

Selenophoma bupleuri Petr. — Hedwigia **68**, 238 (1929).
Macrophoma eryngii J. Politis. — Actes Inst. Bot. Univ. Athène, 1940, p. 111.
Selenophoma maculicola Wehm. — Mycologia **38**, 344, (1946).
Macrophoma veronensis Massal. — Atti de Istit. Veneto di Sci. lett. ed. art **59**, 686 (1900).

b) **Guignardia bulgarica** (Petr.) E. Müller.

Guignardia bulgarica wurde von Petrak 1929 a) als *Discosphaerina* beschrieben und von Müller (1955) zu *Guignardia* gebracht, weil — wie von Arx und Müller (1954) gezeigt haben — *Discosphaerina* v. Höhn von *Guignardia* Viala et Ravaz nicht verschieden ist. Die von Müller (1955) als zugehörig beschriebene

Konidienform mit 20—25 ⇌ 4—7 µ grossen, keulig-spindelförmigen, beidendig ziemlich deutlich verjüngten, meist gekrümmten, hyalinen und mit einem körnigen Plasma erfüllten Sporen gehört ebenfalls zur Formgattung *Selenophoma* Maire und nicht — wie damals erwähnt — zu *Dothiorella* Sacc. Die Verhältnisse lassen sich demnach für diese Art folgendermassen darstellen:

Guignardia bulgarica (Petr.) E. Müller.

Synonyme: *Discosphaerina bulgarica* Petr. — Ann. Myc. **27**, 391 (1929).
Guignardia bulgarica E. Müll. — Revue de Myc. **20**, 4 (1955).
Nebenfruchform: *Selenophoma.*
Matrix: auf dürren Stengeln von *Centaurea*-Arten (Europa).

c) **Guignardia epilobii** (Wallr.) Lindau.

Guignardia epilobii (Wallr.) Lindau wurde von *Epilobium angustifolium* L., gefunden in Braunwald, Gumen (Kt. Glarus) am 19. 6. 1955, isoliert. In der Kultur bildeten sich wiederum zunächst rund um die gekeimte Ascospore, später in 80—200 µ grossen Gehäusen einzellige, verlängert spindelförmige, oft etwas gekrümmte, hyaline, 10—16 ⇌ 1,5—3 µ grosse Konidien. Als *Selenophoma epilobii* hat erst kürzlich P e t r a k (1955 a) einen imperfekten Pilz beschrieben, dessen Konidien sehr gut mit den in der Kultur erhaltenen übereinstimmen und in dem schon der Autor ausdrücklich die Nebenfruchtform von *Guignardia epilobii* vermutete. Diese Vermutung wird damit bestätigt. Die Synonymie des Pilzes stellt sich demnach folgendermassen dar:

Guignardia epilobii (Wallr.) Lindau.

Synonyme: Vgl. von A r x und M ü l l e r, 1954, p. 58.
Nebenfruchtform: *Selenophoma*
bisher bekannt als:
Selenophoma epilobii Petr. — Sydowia **9**, 494 (1955).

d) **Guignardia crepidis** nov. spec.

Neben den oben beschriebenen drei bekannten Arten der Gattung *Guignardia* mit *Selenophoma*-Konidienform habe ich eine weitere, neue Art gefunden und diese auch isolieren können, sodass die auf dem Wirt (*Crepis biennis* L.) gefundene *Selenophoma* eindeutig in den Entwicklungszyklus der *Guignardia* gewiesen werden konnte.

Guignardia crepidis nov. spec.

Nebenfruchtform: *Selenophoma*
Matrix: auf dürren Stengeln von *Crepis biennis* L. — France, Alpes-Maritimes, Tende, an der Militärstrasse südl. der Ortschaft auf 1000 m. s. m. 27. 6. 1955.
Status ascophorus:
Perithecia subepidermalia, solitaria, globosa, 60—90 µ diam. sine ostiolo. Paries peritheciorum pseudostromatus, cellulis 6—10 µ diam. polyedricis, brunneis formatus. Asci sat numerosi, crassiuscule tuni-

cati, sessiles vel brevissime stipitati, 8-spori, 27—30 ⇌ 10—12 μ. Sporae continuae, ellipsoideae vel obovatae, hyalinae, 10—13 ⇌ 5—6 μ.
Hauptfruchtform:

Die subepidermalen, kugeligen, 60—90 μ grossen Fruchtkörper wachsen einzeln — mit den Pyknidien der Nebenfruchtform gemischt — im Substrat. Sie besitzen keine eigentliche Mündung, dafür eine papillenförmige Scheitelpartie, welche später wegbröckelt und eine unregelmässige, oft sehr weite Öffnung freigibt. Rundum sind sie von einigen dunklen Hyphen umgeben; hingegen fehlen stromatische Komplexe vollständig. Die Gehäusewand besteht aussen aus derbwandigen, mehr oder weniger polyedrischen, dunkelbraunen, 6—10 μ grossen, nach innen zu aus dünnwandigeren, helleren,

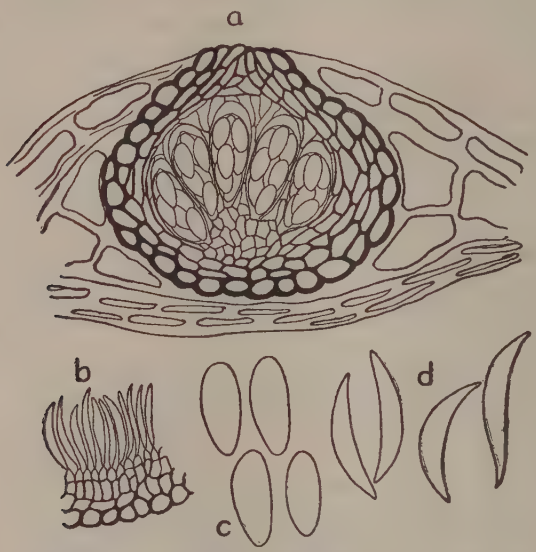


Abbildung 2. *Guignardia crepidis*: a) Fruchtkörperquerschnitt, b) Partie aus der Pyknidienwand mit Konidien, beide Vergr. 500 ×, c) Ascosporen, d) Konidien, beide Vergr. 1000 ×.

mehr gestreckten Zellen. Die nicht sehr zahlreichen, breit ellipsoidischen oder etwas eiförmigen, derb- und doppelwandigen, 27—30 ⇌ 10—12 μ grossen Asci entspringen büschelig aus einem hyalinen Basalpolster. Sie sind oben breit abgerundet, von nur wenigen Resten des paraphysoiden Gewebes umgeben und enthalten je acht einzellige, hyaline, von einem körnigen Plasma erfüllte, ellipsoidische oder eiförmige, 10—13 ⇌ 5—6 μ grosse Sporen.
Status conidiophorus:

Pycnidia globosa, 60—110 μ diam. sine ostiolo. Paries perithecio-rum exteriore cellulis 5—10 μ diam. brunneis, polygonati composito,

interiore conidiophoris hyalinis, 3—4 μ longis affectus. Conidia solitaria, fusoidea, curvata, 18—25 ⇌ 3—4 μ, hyalina.
Nebenfruchtform:

Die 60—110 μ grossen, kugeligen Pyknidien besitzen keine vorgebildete Mündung, brechen aber bei der Reife mit einem weiten, unregelmässigen Porus auf. Ihre Gehäusewand besteht aussen aus einer Schicht polyedrischer, ziemlich derbwandiger, 5—10 μ grosser Zellen, innen aus zartwandigen, helleren, mehr gestreckten und senkrecht zur Aussenkruste gestellter Zellen, welche zuinnerst in dornig vorstehende, konische, 3—4 μ lange und ebenso breite Konidienträger auslaufen. An diesen werden einzeln spindelige, beidendig deutlich zugespitzte, hyaline und meist deutlich gekrümmte, 18—25 ⇌ 3—4 μ grosse Konidien abgeschnürt.

e) *Guignardia cytisi* (Fuck.) v. Arx et Müller.

Guignardia cytisi (Fuck.) v. Arx et Müller wächst auf dünnen, abgestorbenen Zweigen strauchiger Leguminosen. Die Art ist — besonders in der Ausgestaltung und Grösse der Fruchtkörper — ziemlich variabel und deshalb auch mehrmals unter verschiedenen Namen, zweimal auch als Typus einer neuen Gattung beschrieben worden. Am bekanntesten war der Pilz als *Physalospora euganea* Sacc. Nomenklatur und Beschreibung des Pilzes nebst Abbildungen finden sich bei von Arx und Müller (1954). Der Pilz wurde von folgenden Herkünften isoliert:

Spartium junceum L. — France, Alpes-Maritimes, Fontan, leg. 31. 7. 1955. — France, Var, bei Vaison-la-Romaine, leg. 18. 6. 1956.
Coronilla minima. — France, Var, Vaison-la-Romaine, leg. 18. 6. 1956.
Psoralea bituminosa. — France, Vaucluse, Mt. Ventoux, bei Bédoin, leg. 18. 6. 1956.

In der Reinkultur auf Malzagar verhalten sich diese vier Herkünfte makroskopisch durchaus einheitlich. Um die gekeimte Ascospore herum bilden sie zunächst eine weisse bis cremefarbene, schleimige Kolonie, um sich dann nach und nach mit einem dunkel werdenden Mycel auszubreiten. Später bilden sich darin einzel stehende oder zu wenigen miteinander verwachsene, oft komplizierte krustenartige Komplexe bildende, in Form und Grösse oft sehr variable Pyknidien. In den beiden von *Spartium junceum* und der von *Coronilla minima* isolierten Kultur sind diese auf Grund der ellipsoidischen Konidien eindeutig der Formgattung *Dothiorella* Sacc. zuzuordnen. Offensichtlich stimmen sie mit den als *Dothiorella spartiicola* (Berl. et Vogl.) Petr. et Syd. oder als *Dothiorella coronillae* (Desm.) Petr. beschriebenen Formen überein. Die Konidienbildung erfolgt sowohl bei diesen Substratformen wie in der Kultur an kurzen, stumpfen Trägern; die Konidien sind breit ellipsoidisch, hyalin, von einem körnigen Plasma erfüllt, 16—22 ⇌ 7—8 μ gross.

Die von *Psoralea bituminosa* L. isolierte Reinkultur weicht — wenigstens was die Sporenform anbelangt — von den übrigen Kulturen ab. Die Konidien sind nicht ellipsoidisch, sondern spindelförmig und oft etwas gekrümmt, an den Enden verjüngt und ziemlich stumpf, 21—35 ⇌ 6—7,5 μ gross. Sie besitzen demnach eine den oben beschriebenen *Selenophoma*-Formen durchaus ähnliche Morphologie.

Übereinstimmende Sporen besitzt der ursprünglich als *Sacidium junceum* Mont. beschriebene, später von v. Höhnel (1910) zu *Phlyctaena* Desm. und v. Höhnel (1916 a) zu *Sarcophoma* v. Höhn. gestellte Pilz, welchen Petrak (1924) als Typus seiner neuen Gattung *Selenophomopsis* ausführlich beschrieben hat. Schon dieser Autor hat die weitgehende Übereinstimmung von *Selenophoma* Maire, *Selenophomopsis* Petrak und *Ludwigiella* Petr. (= *Dothiorella* Sacc.) erkannt (Petrak, 1924, 1929 b), in *Selenophomopsis juncea* aber die Nebenfruchtform eines eingewachsenen Discomyceten vermutet. Vergleicht man ausser den Sporen auch die Gehäuse des kultivierten Pilzes mit den auf den verschiedenen Wirten wie *Spartium junceum* L., *Colutea arborescens* L. oder *Psoralea bituminosa* L. gesammelten Formen von *Selenophomopsis juncea,* so erkennt man auch hier eine gute Übereinstimmung, sodass an der Identität nicht gezweifelt werden kann. Demnach gehört auch *Selenophomopsis juncea* in den Entwicklungskreis von *Guignardia cytisi.*

Es ist im Moment schwierig, das Auftreten von zwei verschiedenen Nebenfruchtformen aus morphologisch übereinstimmend gebauten Hauptfruchtformen überzeugend zu interpretieren. Am ehesten scheint mir das Phaenomen erklärbar, wenn man verschiedene, sich in der Morphologie der Hauptfruchtform nicht unterscheidbare Rassen annimmt, welche entweder die *Dothiorella*- oder die *Selenophoma*- (bzw. *Selenophomopsis*-)Nebenfruchtform auszubilden vermögen. Eine Wirtsspezifität derartiger Rassen wird dabei kaum in Frage kommen, da beide Konidienformen auf denselben Wirtspflanzenarten auftreten können.

Auf *Psoralia bituminosa* L., dem Ausgangsmaterial für die Kultur mit *Selenophomopsis*-Konidienform, ist häufig auch *Phlyctaena vagabunda* Desm. zu finden; *Psoralea bituminosa* ist der Typuswirt dieser polyphagen Art. Es war mir daher daran gelegen, diesen Pilz mit *Selenophomopsis* zu vergleichen. Nach diesen Untersuchungen kommt eine Verwechslung der beiden Imperfekten kaum in Betracht; *Phlyctaena* besitzt viel schmälere, deutlich scolecospore Konidien von gleichmässiger Dicke.

Aus den oben beschriebenen Versuchen, sowie aus der Untersuchung eines umfangreichen Herbarmaterials ergeben sich folgende Zusammenhänge:

Guignardia cytisi (Fuck.) v. Arx et Müller.

Synonyme: Vgl. von Arx und Müller, 1954, p. 49.
Nebenfruchtform: *Dothiorella* bzw. *Selenophoma*

beschrieben als:

Macrophoma spartiicola Berl. et Vogl. — Atti Soc. Veneto-Trentina Sc. Nat. **10**, 209 (1886).
Dothiorella spartiicola Petr. et Syd. — Sphaerops. p. 126 (1927).
Sphaeria coronillae Desm. — Ann. Sci. Nat. 2, sér. **13**, 188 (1840).
Macrophoma coronillae v. Höhn. — Ber. D. Bot. Ges. **28**, 478 (1910).
Macrophomopsis coronillae Petr. — Ann. Myc. **22**, 108 (1924).
Dothiorella coronillae Petr. — Sphaerops. 217 (1927).
Macrophoma coronillae-emeri Neger. — Ber. D. Bot. Ges. **26**, 747 (1908).
Macrophoma hispanica Bub. et Frag. — Hedw. **57**, 7 (1915).
Phoma laburni Sacc. — Syll. Fung. **3**, 68 (1884).
Sphaeropsis laburni West. — in *Desmazières*, Ann. Sc. Nat. 2 ser. **10**, 32 (1838).
Macrophoma laburni Berl. et Vogl. — Atti Soc. Ven. Trent. Sc. Nat. **10**, 180 (1886).
Macrophoma leguminum Jaap. — Ann. Myc. **14**, 31 (1916).
Macrophoma viciosoi G. Frag. — Assoc. Esp. para il Progresso de las Cien. Congr. de Oporto, **6**, 42 (1921).
Sacidium junceum Mont. — Ann. Sc. Nat. 4 sér. **5**, 341 (1856).
Phlyctaena juncea v. Höhn. — Sitzber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. **119** [1], 661 (1910).
Sarcophoma juncea v. Höhn. — l. c. **125** [1], 110 (1916).
Selenophomopsis juncea Petr. — Ann. Myc. **22**, 182 (1924).
Rhabdospora Cocconii Sacc. — Syll. Fung. **10**, 388 (1892).
Cryptosporium Ludwigii Sacc. — Ann. Myc. **11**, 18 (1913). (teste Petrak, 1927).
Cryptosporium lunulatum Bäumler. — Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilk. Pressbg. Die Pilze, N. F. Heft XIV. 126 (1903).
Phlyctaena spartii Bub. — Ann. Myc. **14**, 39 (1916).
Septoria spartii Cocc. et Mor. — Mem. della R. Acc. Sc. dell'Istit. di Bologna, 4 ser. 8, 21 (1886).

f) **Guignardia stromatica** (Fuck.) Petr.

Guinardia stromatica (Fuck.) Petr. wächst auf abgestorbenen Stengeln von *Caryophyllaceae* wie *Silene, Lychnis* etc., scheint aber ein ziemlich seltener Pilz zu sein. Ausführliche Beschreibungen finden sich bei Petrak (1923) und v. Arx und Müller (1954), wo auch die Synonymie dargestellt ist; ich möchte deshalb nicht weiter auf die Morphologie eingehen und nur auf die in Abb. 1 dargestellten Sporen verweisen.

Ich konnte den Pilz von *Silene italica* Pers., gesammelt in La Roque d'Esclapon (Alpes-Maritimes, France) am 26. 6. 1956, isolieren und erhielt eine Kultur, welche im wesentlichen mit der anderer Arten übereinstimmte. Auch hier bildete sich zunächst rund um die gekeimte Ascospore eine helle Kolonie aus Makrokonidien. Zögernd begann später die Bildung eines dunklen Mycels, in welchem sich dicht nebeneinander stehend Pyknidien von wechselnder Gestalt und

Grösse bildeten. Diese waren zunächst von ziemlich zartwandigen, hyalinen oder schwach bräunlich gefärbten Zellen erfüllt. Später bildeten sich im Innern einzelner Zellgruppen ein Hohlraum, indem sich einzelne Zellen schleimig auflösten. Aus den Wänden der umliegenden Zellen begannen fädige Konidienträger zu sprossen, an denen einzeln ellipsoidische, 4—8 ⇌ 2—3 μ grosse, einzellige, hyaline Konidien abgeschnürt wurden. Die Konidienträger lösten sich rasch schleimig auf, ebenso weitere Zellschichten rund um den entstehenden Hohlraum und es entstanden an den nächsten Zellen neue Konidienträger, bis der ganze Innenraum aufgelöst und dafür mit Konidien angefüllt war.

Für derartige Pilze hat Sydow (1916) die Gattung *Phyllostictina* aufgestellt; die Makrokonidienform von *Guignardia stromatica* gehört demnach eindeutig in diese Gattung. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um denselben Pilz, welcher von Allescher (1901) als *Phoma melanae* (Fr.) Mont. et Dur. bezeichnet wurde. Diese Art ist allerdings von Leguminosen beschrieben und kaum mit unserem Pilz auf *Caryophyllaceae* identisch.

Neben der Makrokonidienform tritt auch eine Mikrokonidienform auf. In ähnlichen Pyknidien, wie bei der *Phyllostictina* bilden sich an der ganzen Innenwand des Fruchtkörpers kurze, fädige Konidienträger, an denen hyaline, stärbchenförmige, 2—3 ⇌ 0,5—1 μ grosse Konidien abgeschnürt werden. Diese Form passt am besten zur Formgattung *Asteromella* Pass. et Thümen.

Diese Verhältnisse lassen sich demnach folgendermassen darstellen:

Guignardia stromatica (Fuck.) Petr.

Synonyme: Vgl. von Arx und Müller, 1954, p. 54.
Nebenfruchtform: Makrokonidienform: *Phyllostictina,*
Mikrokonidienform: *Asteromella.*

g) **Guignardia minuta** von Arx et Müller.

Nachdem der Zusammenhang von *Kabatia lonicerae* (Harkn.) v. Höhn. mit der neuen Art *Guignardia latemarensis* E. Müll. nachgewiesen war (Müller, 1953), hat mich Herr Prof. Dr. F. Petrak, Wien, in einem Brief freundlicherweise darauf aufmerksam gemacht, dass er auch für *Colletotrichella periclymeni* (Desm.) v. Höhn. eine verwandte Hauptfruchtform vermute. Im vergangenen Sommer fand ich nun in Grignan (Provence) am 17. 6. 1956 auf *Lonicera caprifolia* L. neben der die Blätter befallenden *Colletotrichella periclymeni* auf den lebenden Zweigen eine *Guignardia,* welche sich leicht mit *Guignardia minuta* v. Arx et Müller identifizieren liess und in der ich die Hauptfruchtform von *Colletotrichella* vermutete. Im Kulturversuch liess sich diese Vermutung zunächst nicht bestätigen. Der Pilz bildete zwar auf Malzagar ohne Zögern Makrokonidien in grös-

seren Kolonien rund um die gekeimten Ascosporen. Doch waren diese deutlich zylindrisch oder ellipsoidisch, im Alter begannen sie sich gar zu bräunen und waren letzendlich vereinzelt auch mit 1 bis 3 Septen versehen. Ich vermutete nun auch für diesen Fall eine *Selenophoma* oder *Dothiorella,* da zunächst keine Übereinstimmung mit den typischen halbmondförmig gekrümmten, stets einzelligen, hyalinen Sporen von *Colletotrichella* zu konstatieren war.

Ähnlich wie bei *Guignardia latemarensis* bildete der Pilz aber in Reinkultur keine Pyknidien aus; die Konidien entstanden stets nur am Mycel an kurzen, relativ dicken, meist atwas konischen Ko-

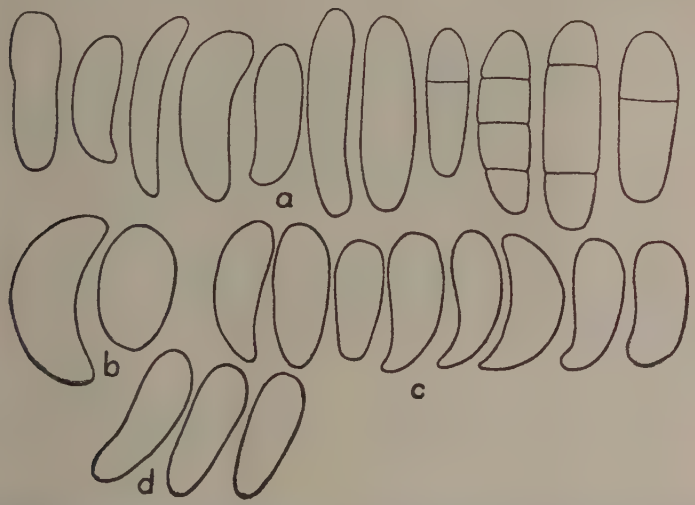


Abbildung 3. *Guignardia minuta*: a) Konidienformen aus der Kultur, b) Konidienformen von Herbarmaterial von *Lonicera xylosteum*, c) Konidienformen von Herbarmaterial von *Lonicera caprifolia* (Grignan, Provence), d) Ascosporen. Vergr. 1000×.

nidienträgern. Eine spätere Kontrolle der Kultur zeigte auch überraschenderweise neben den oben beschriebenen Sporenformen typische *Colletotrichella*-Konidien, was mich veranlasste, unsere Herbarproben dieses Pilzes durchzusehen. Dabei zeigten sich in mehreren der mir zur Verfügung stehenden, meist von *Lonicera xylosteum* L. stammenden Proben neben den halbmondförmigen auch vereinzelt solche, welche mit den zuerst beschriebenen Kultursporen übereinstimmten. In einer von Volkart im Kt. Tessin, bei Nante gesammelten Probe fanden sich sogar auch hie und da septierte Sporen. Darüber hinaus erwähnt auch von Höhnel (1916 b), dass er neben den typischen halbmondförmigen Konidien auch zuweilen nur halb so breite, fast gerade Sporen gefunden hätte. Es geht daraus hervor,

dass *Colletotrichella periclymeni* wohl meistens halbmondförmige Konidien ausbildet, diese demnach als typisch zu betrachten sind, dass aber andererseits die Sporenform doch ziemlich variabel ist und die oben beschriebenen, in Reinkultur erhaltenen Formen nicht aus dem Rahmen fallen.

Colletotrichella periclymeni stimmt im Bau der Gehäuse fast vollständig mit *Kabatia lonicerae* (Harkn.) v. Höhn. (vgl. Abbildung bei Müller, 1953) überein und unterscheidet sich nur durch einzellige, nicht wie bei *Kabatia* zweizellige, Konidien.

Vergleicht man die Formen von *Colletotrichella periclymeni* auf *Lonicera xylosteum* L. und *Lonicera caprifolia* L., so bemerkt man, was übrigens schon von Höhnel (1916 b) erwähnt, dass die Formen auf *Lonicera caprifolia* L. in allen Teilen etwas grösser sind. Die auf dem Ausgangsmaterial für die Kultur vorkommende Form zeigt auch eine bedeutend kleinere Zahl von halbmondförmigen Sporen. Es ist deshalb möglich, dass die Pilze auf *Lonicera caprifolia* und *Lonicera xylosteum* zu verschiedenen Arten zu stellen wären, doch sind für einen entsprechenden Entscheid Infektionsversuche unumgänglich.

Der Pilz lässt sich demnach folgendermassen darstellen:

Guignardia minuta v. Arx et Müller.

Beschreibung: Vgl. von Arx und Müller, 1954, p. 58.
Nebenfruchtform: *Colletotrichella*

beschrieben als:

Labrella periclymeni Desm. — Ann. Sc. nat. 3 sér. **10**, 358 (1848).
Leptothyrium periclymeni Sacc. — Syll. **3**, 626 (1884).
Colletotrichella periclymeni v. H. — Sitzber. K. Ak. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl. **125**[1], 100 (1916).
Phyllosticta lonicerae West. — Bull. Acad. Bruxelles, 1851, p. 399.
Leptothyrium pictum B. et Br. — Ann. of Nat. Hist. Nr. 1450 (1875).
Phyllosticta Vossi Thüm. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien **28**, 48 (1878).
Depazea xylostei Pass. — Hedw. **16**, 117 (1877).
Labrella xylostei Fautr. — Revue myc. **17**, 168 (1895).

h) **Diskussion.**

Aus den beschriebenen Kulturversuchen mit *Guignardia*-Arten, sowie aus den Ergebnissen früherer Versuche verschiedenster Autoren (alle zusammengestellt in Tabelle 1) geht hervor, dass innerhalb der Gattung *Guignardia* Viala et Rav. *Phyllostictina* Syd., *Dothiorella* Sacc., *Selenophoma* Maire (incl. *Selenophomopsis* Petr.), *Kabatia* Bub. und *Colletotrichella* v. Höhn. als Makrokonidienformen, *Asteromella* Pass. et Thüm. als Mikrokonidienformen auftreten können. Die in der Literatur bisher als vermutliche Zusammenhänge beschriebenen Beispiele (zusammengestellt in Tabelle 2) gewinnen deshalb an Sicherheit, sofern sie derartige Imperfektengattungen betreffen. Einzig der Zusammenhang zwischen *Guignardia populi*

Thomp. mit *Septogloeum rhopaloideum* Dearn. et Bisby scheint dabei aus dem Rahmen zu fallen. Doch steht diese Art wahrscheinlich den Gattungen *Kabatia und Colletotrichella* nahe, sodass auch dieser vermutete Zusammenhang nicht ganz von der Hand zu weisen ist.

Nach der Art der Konidienbildung lassen sich innerhalb der Gattung *Guignardia* zwei Gruppen von Arten unterscheiden. In der ersten Gruppe mit *Guignardia aesculi, G. Bidwellii, G. citricarpa, G. rhodorae, G. stromatica* und *G. vaccinii,* sowie wahrscheinlich mit *G. carpogena, G. serratulae* und *G. Niesslii* wird eine *Phyllostictina*-Makrokonidienform sowie in den meisten Fällen eine *Asteromella*-Mikrokonidienform gebildet; diese letztere soll allerdings in einigen Fällen fehlen, doch kann sie auch übersehen worden sein. *Phyllostictina* zeichnet sich aus durch die allmähliche schleimige Auflösung des Pyknidienhohlraumes unter gleichzeitiger Bildung der Konidien an sich fortwährend neu bildenden Konidienträgern.

Die zweite Gruppe umfasst *Guignardia bulgarica, G. crepidis, G. cytisi, G. foeniculata, G. epilobii, G. latemarensis, G. minuta* und wahrscheinlich auch *G. boltoniae, G. franconica, G. gentianicola, G. poterii* und *G. populi.* Bei diesen Arten werden die ein- bis zweizelligen, ellipsoidischen oder spindelförmigen, von einem körnigen Plasma erfüllten Konidien an fädigen oder dornartigen Konidienträgern, welche in das Innere von Fruchtkörpern ragen, abgeschnürt.

Während sich die Nebenfruchtformen der ersten Gruppe einheitlich verhalten, verteilen sich diese in der zweiten Gruppe je nach Form von Konidien und Pyknidien auf verschiedene Formgattungen, deren — phylogenetische — Verwandtschaft dadurch in einem ganz andern Licht erscheint. Auf Grund unserer Ergebnisse bei *Guignardia cytisi* ist es z. B. recht schwierig, die Gattungen *Dothiorella* und *Selenophoma* (incl. *Selenophomopsis*) eindeutig zu trennen; diese Gattungen müssen zum mindesten — wie dies schon Petrak (1924, 1929) deutlich ausgedrückt hat — in einem Imperfektensystem beieinander stehen.

Literatur.

Allescher, A., 1901. — Die Pilze, VI. Abt. Fungi imperfecti, Leipzig, Eduard Kummer.

von Arx, J. A. und Müller, E., 1954. — Beitr. z. Krypt.fl. Schweiz **11** (1), 1—434.

Davis, B. H., 1946. — Mycologia **38**, 40—51.

Dearness, J., 1926. — Mycologia **18**, 245.

von Höhnel, F., 1910. — Sitzber. Ak. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. **119**[1], 661.

— 1916 a. — l. c. **125**[1], 110.

— 1916 b. — l. c. **125**[1], 98—100.

Kiely, T., 1948. — Journ. Austr. Inst. Agric. Sci. **14**, 81—83.

Klebahn, H., 1918. — Haupt- und Nebenfruchtformen der Ascomyceten.

Lindau, G., 1897. — Pyrenomycetinae in Engler-Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien, Teil I, Abt. 1, 321—505.

Luttrell, E. S., 1946. — Phytopathology **38**, 905—924.
Müller, E., 1953. — Sydowia **7**, 325—334.
— 1955. — Revue de Mycologie **20**, 3—11.
Petrak, F., 1920. — Ann. Myc. **18**, 105—112.
— 1924. — l. c. **22**, 181—182.
— 1927 a. — l. c. **25**, 248.
— 1927 b. — l. c. 243.
— 1929 a. — l. c. **27**, 391.
— 1929 b. — l. c. 259—260.
— 1955 a. — Sydowia **9**, 494.
— 1955 b. — l. c. 584.
— 1955 c. — l. c. 484.
Schröter, J. 1891—1893. — Pyrenomycetinae in Cohn's Kryptogamenflora Schlesiens, **3**, 62.
Shear, C. L., 1923. — Mycologia **15**, 129—131.
Stewart, V. B., 1916. — Phytopathology **6**, 5—19.
Sydow, H., 1916. — Ann. Myc. **14**, 185.
Thompson, G. E., 1954. — Mycologia **46**, 655—659.
Viala, P., 1887. — Les maladies de la vigne, 2ième éd. Montpellier.

Neue oder interessante Cortinariaceen.

(Bribes Cortinariologiques II) [1]

Von Meinhard Moser (Innsbruck, Tirol).

Seit dem Erscheinen des ersten Teiles dieser Studien 1953 konnte der Formenkreis einer Reihe neuer oder kritischer Arten an Hand von Neufunden in Mittel- und Nordeuropa eingehender untersucht werden. Ich halte es daher für angebracht, einige dieser Arten hier zu besprechen. Vor allem will ich hier Arten berücksichtigen, die in der 2. Auflage der Kleinen Kryptogamenflora, Bd. II b, als neu angegeben sind oder mit einem neuen Namen belegt wurden.

Gattung *Cortinarius* Fries em.

Cortinarius ignipes Mos. n. sp.

Artcharakteristik: olivgrüne bis olivbraune Art aus der Reihe *raphanoides-venetus*, mit schwachem Rettichgeruch, von den übrigen Arten der Reihe jedoch scharf durch das zinnoberrote Velum universale unterschieden.

Hut gewölbt und häufig verbogen, im Zentrum bisweilen niedergedrückt bis fast genabelt, 3—4(5) cm breit, trocken, olivgrün, bald olivbraun verfärbend, am Rande am hellsten bleibend, gegen die Mitte zunehmend reh- bis schwarzbraun, kahl.

Lamellen satt olivgrün, später durch die Sporen olivbraun, kaum gedrängt, L = 60—70, l = 1—3, fast etwas dicklich, 5—7 mm breit, abgerundet angeheftet, Schneide ganzrandig, etwas uneben.

Stiel 4—5 cm/7 mm, Basis 8—10 mm, olivgrün, dunkler längsfaserig, an der Basis, bisweilen bis zu einem Drittel der Stiellänge auffallend durch ein feuer(orange)farbenes Velum überkleidet, darüber durch orangefarbene Fasern etwas rostig bestäubt erscheinend. Bisweilen etwas breitgedrückt, bald hohl.

Fleisch wässerig olivbraun, dünn, im Hut nur 1—1,5 mm. Geruch im Schnitt schwach rettichartig. Geschmack mild, ganz schwach rettichartig.

Chem. Reaktionen: KOH auf Hut, Lamellen und im Fl. sofort schwarzbraun. Unter dem Fluoreszenzmikroskop leuchtend smaragdgrüne Fluoreszenzerscheinung.

---

[1] Bribes Cortinariologiques I, Bull. de la Soc. d. Naturalistes d'Oyonnax 7, 113—127, 1953.

Mikroskopisch: Sporen apfelkernförmig, wenige nur mit etwas rundlich-breiter Tendenz, gelbbraun, mässig warzig, 7—7,5 ⇌ 4—4,5—5 µ.

Standort: Mischwald von Fichte, *Pinus silvestris, Quercus* und *Corylus.*

Bemerkungen: Die Art nimmt in der Gattung *Cortinarius* eine ähnliche Stellung ein wie in *Hydrocybe* die Sektion *Ornati,* vor allem die Arten *armillata, Bulliardi, pseudocolus, colus, aurantiomarginata* u.a.m. In dieser Gattung steht die Art bisher allein, dürfte aber, da es sich anscheinend um dasselbe rote Pigment handelt, ebenfalls eine gesonderte Serie, eventuell sogar Sektion verdienen.

Diagn. lat.: Carposomata solitaria, carposomatibus *Cortinarii raphanoidis* similia sed differunt in velo cinnabarino. Pileus 3—4(5) cm. diam., e convexo saepe deflexus, siccus, olivaceus usque olivaceo-brunneus, in disco obscure umbrinus. Lamellae vix confertae, olivaceae, deinde olivaceo-brunneae. Stipes 4—5 cm/7—10 mm, olivaceus, basi e velo cinnabarino ornatus. Caro aquose olivaceo-brunnea. Odor et sapor leniter raphanoideus. Sporae 7—7,5 ⇌ 4—5 µ, subtiliter verrucosae. Habitatio in silvis mixtis (*Picea, Pinus, Quercus, Corylus*). Specimen typicum 53/13, leg. M. Moser, Blasiusberg, Völs, Tirol, 2. VIII. 1953.

Cortinarius subannulatus J. Schff. et Mos. n. sp.

Seit dem Jahre 1948 konnte ich in Tirol des öfteren einen Pilz der Sektion *Cotonei* sammeln, der durch die dicklichen und entfernten Lamellen, durch die meist etwas fuchsigbraune Verfärbung und häufig durch einen ± deutlichen Ring charakterisiert ist. Eine Identifizierung mit einer der in der Literatur beschriebenen Arten ist nicht möglich. Im Nachlasse von J. Schäffer findet sich ein weiteres Bild mit Beschreibung, das zweifellos zu dieser Art gehört. Der dort von Schäffer ad. int. als *Dermocybe subannulata* bezeichnete Fund stammt vom Ossiachersee in Kärnten und wurde von Heinrich Lohwag gesammelt. Da der von Schäffer in seinen Notizen gebrauchte Name recht zutreffend ist, bringe ich die Art unter diesem Namen:

Hut meist flach gewölbt, bisweilen etwas wellig verbogen oder Mitte niedergedrückt, 3—6(7) cm breit, jung gelblich, olivgelb, sehr bald fuchsig oder rotgelb bis rotbraun verfärbend, alt auch terrasiena- bis schokoladebraun, besonders in der Mitte, fein schuppig-filzig oder angedrückt radial faserig, alt auch ziemlich grob schuppig aufgerissen.

Lamellen jung flüchtig gelbbraun, sehr bald orangerostig, zimtrostig, zimtrot, dicklich, fast immer entfernt (L = 15—24—30, l = 1), ganz selten eher gedrängt (L bis 50), ziemlich breit, 7—10 mm, bis-

weilen am Stiel collarartig verbunden, sonst flach ausgebuchtet angewachsen, Schneide ganzrandig oder stellenweise schwach gezähnelt.

Stiel gleichdick oder Basis keulig verdickt, 4—8 cm lang, 6—12 mm, Basis selten bis 18 mm dick, grünlichgelblich, besonders oben bald fuchsig bräunlich verfärbend und dem Hut gleichfarben, während die Stielbasis meist gelblich bleibt. Durch das Velum und die Cortina ist der Stiel erst gelbgrünlich überzogen und im oberen Drittel beringt. Der Ring wird später mehr rotbraun oder fehlt. Voll oder etwas ausgefressen, elastisch fest.

Fleisch jung weissgelblich oder gelbgrünlich, alt auch mit schmutzig bräunlichen oder rostigen Tönungen, besonders in der Stielrinde. Geruch schwach bis deutlich rettichartig, bisweilen aber auch fehlend. Geschmack mild, selten auch leicht bitterlich.

Chem. Reaktionen: KOH im Fl., auf Hut und Lam. schwarzbraun. Unter Fluoreszenzmikroskop lebhaft grüngelb.

Mikroskopisch: Sporen sehr breit elliptisch bis ausgesprochen rund, 7 ⇌ 5—5,5, auch 5—7 ⇌ 6 oder 7 ⇌ 6,5—7 µ, gelbbraun (Spp. rostbraun), deutlich warzig, Hyphen der Huthaut 6—7—(8) µ breit.

Standort: Fichten und Buchenwald. Typus 48/753, Halltal, Tirol, bei Ladehütte 2, 48/746 ebenda, 48/861, Grünwalderhof bei Igls, Tirol. — Ossiach, Kärnten (leg. H. Lohwag) (Exsikkat nicht vorhanden, weshalb 48/753 als Typus gewählt wurde).

Bemerkung: systematisch etwas intermediär zwischen *C. cotoneus* und *colymbadinus,* aber auch mit manchen Zügen von *C. venetus,* in Farbe jedoch mehr an *C. depexus* anklingend. Die lebhafter gelbbraunen Lamellen hat die Art mit *C. phrygianus* und *melanotus* gemein.

Diagn. lat.: Pileus convexus, interdum deflexus, 3—6(7) cm latus, e luteolo vel olivaceo-luteolo ferruginus vel cinnamomeo-luteus, superficie velutino-tomentoso-squamuloso. Lamellae ochraceo-brunneo-cinnamomeae, distantes, latae. Stipes 4—8 cm. longus, 6—12 (—18) mm. crassus, flavovirens, dein apice ferruginascens. Caro flavo-albidula vel flavo-viridis, in cortice stipitis etiam ferruginea. Odor nullus vel raphanoideus. Sporae globosae vel subglobosae vel latissime ellipsoideae, 5—7 ⇌ 5—7 µ, verrucosae. Habitatio in fagetis et picetis, autumno. Spec. typicum leg. M. Moser, 48/753, Ladehütte 2, Halltal, Tirol.

Gattung *Myxacium* (Fr.) Kummer.

Myxacium duramarum J. Schff. n. sp. (**Cortinarius duramarus** J. Schff. n. sp.)

Die Arten um *C. cristallinus, emollitus, causticus* wurden auch von verschiedenen Autoren so verschieden interpretiert, dass heute dieses Konglomerat von Arten, Formen und Interpretationen drin-

gend einer Klärung und Entwirrung bedarf. Die hier beschriebene und die folgende Art mögen hierzu etwas beitragen und im Anschlusse wollen wir eine Übersicht geben, wie wir diese Gruppe heute sehen und gliedern.

Über die hier beschriebene Art finden sich im Nachlasse von J. Schäffer ziemlich umfangreiche Notizen, z. T. aus dem Jahre 1937 unter dem oben angeführten Namen. Ich selbst habe die Art in Tirol zweimal gefunden und ziemlich eingehend studieren können, ohne zu einer anderen Bestimmung gelangen zu können. So habe ich den Namen Schäffers akzeptiert. In Ermangelung eines Schäffer'schen Exsikkats musste ich jedoch eine meiner Aufsammlungen als Typus designieren.

Hut: flach gewölbt bis glockig, häufig ziemlich verbogen und 1—3 mal geknickt, oft gebuckelt, bisweilen Mitte nabelig eingerissen, 3—7 cm breit, Rand eingerollt und oft wellig-buchtig, eher dünn, aber elastisch zäh und fest. Farbe falb ocker und gegen den Rand oder auch am Scheitel oft orangebräunlich, überhaupt mit etwas orangefarbenem Beiton. Vom Velum ± überzogen, das am Rande einen mehr faserigen, in der Mitte reifartigen oder fein staubartigen, seidigen Eindruck erweckt. Feucht schmierig, trocken matt schimmernd und Huthaut gut abziehbar und gummiartig dehnbar, glatt und kahl, sehr bitter.

Lamellen ockerblass, dann hell braun, mit gekerbter Schneide, gedrängt bis fast leicht entfernt. L = bis 100, l = 1—3, bis 7 mm breit, Fläche glatt bis gekräuselt-faltig, dünn, kaum ausgebuchtet angewachsen bis fast frei.

Stiel jung rein weiss, später auch etwas ockerfarben, in der Jugend durch eine dünne, aber dichte Lage weisser, seidig glänzender Fasern überzogen, die später den ockerlichen Grund vortreten lässt. Frisch deutlich ± schmierig, die Schmierigkeit scheint bis zur Höhe der Bestiefelung zu reichen (Velum universale!). Gleichdick oder häufig Basis spindelig verdickt und fast wurzelnd, 4—6 cm lang, unten 8—20 mm, Spitze bis ca. 12 mm dick, meistens aber 1 cm Dicke kaum überschreitend. Jung sehr festfleischig und voll, später oft weichfleischig-schwammig und hohl.

Fleisch im Hut und in der Stielrinde blass cremefalb oder honigocker, im Mark auch weisslich, glasig marmoriert, im Hut unter der Scheibe 5—6 mm dick, gegen den Rand keilförmig verschmälert. Geschmack in allen Teilen sehr bitter! Geruch schwach, aber eher unangenehm etwas schweissartig oder leimartig.

Cortina und Velum universale weiss.

Chem. Reaktionen: Im Fleisch Basen gelbbraun, Säuren gelb, $CuSO_4$ leicht grünlich.

Mikroskop. Sporen hell gelblichbraun, äusserst zart warzig, fast glatt erscheinend, 6—7,5—8 ⇌ 4—4,3—5 µ. Basidien 24—28 ⇌ 6—7 µ,

4-sporig, Sterigmen 2—3 μ. Schneide mit sehr spärlichen sterilen Zellen von zylindrisch-stumpfer Form, bis ca. 10 ⇌ 6—7 μ vorstehend. Lamellentrama regulär, Hyphen hyalin, 10—15 μ breit, Subhymenial aus 3—4 μ dicken Hyphen mit Schnallen. Gelatinöse Pellicula (Velum universale!) aus 3 μ dicken Hyphen mit Schnallen.

Diagn. lat.: Pileus convexus vel campanulatus, interdum subumbonatus, saepe deflexus, 3—7 cm latus, ochraceus vel pallide fulvus, disco e velo pruinatus, versus marginem fibrillosus. Viscidus. Lamellae pallide ochraceae, dein pallide brunneae, plerumque confertae, usque ad 7 mm. latae. Stipes albidus, dein pallide ochraceus, ± viscidus, 4—6 cm. latus, 8—20 mm. crassus, saepe subfusoideus, durus. Caro in pileo et cortice stipitis pallidissime ochracea, in centro stipitis albidula. Sapor totius fungi amarissimus! Odor disagreabilis. Sporae amygdaloideae, punctatae, 6—8 ⇌ 4—5 μ. In fagetis. Spec. typicum 49/159, Stangensteig, prope Innsbruck, Tirol, leg. M. M o s e r.

Myxacium pluviorum J. Schff. n. sp. (**Cortinarius pluviorum** J. Schff. n. sp.)

Durch ihre fast orangegelben Lamellen auffallende Art mit teils fast weissem, teils dunkel schokoladebraun, teils orangegelb herauskommendem Hut, weisslich seidigem Stiel, bitterem Geschmack und Jodoformgeruch.

Hut: halbkugelig bis glockig, aber rasch verflachend, wobei die Mitte meist breit gebuckelt, seltener fast spitz gebuckelt herauskommen kann, Rand vielfach etwas unregelmässig faltig emporgeschlagen oder verbogen, 2—4 cm breit. Fast hygrophan, feucht rötlichschokoladebraun, Rand meist blasser, oft blass gezont, am äussersten Rand selbst silberweiss glänzend, wie von feinen glimmerigen Punkten (wahrscheinlich von sehr schwacher Überfaserung durch das Velum), während des Trocknens zunehmend orange bis orangegelb verfärbend, schliesslich zur Gänze orangegelb bis ocker verfärbend, kahl und glatt, feucht, abgesehen vom glimmerigen Rand glanzlos, gleichzeitig jedoch etwas klebrig.

Lamellen durchwegs freudig orangeocker, schliesslich mehr nach Rostbraun verfärbend, schmäler oder breiter bauchig und hinten tief ausgebuchtet angewachsen, mässig gedrängt, Schneide dünn, aber am Grunde eher dicklich, am Grunde auch oft stark queraderig mit einander verbunden.

Stiel entweder auffallend reinweiss oder silberweiss (mit seidigsilberigem Glanz) oder aber etwas gelblich vom durchscheinenden Fleisch, etwas glasig gerieft, glatt, kahl, etwas querwellig erscheinend, auch kaum schmierig zu nennen, jedoch leicht klebrig, meist etwas hohl, ungleich dick, bisweilen nach unten verdickt oder verdünnt, 2,5—5 cm lang, 2—7 mm dick.

Fleisch im Hut bräunlichblass, im Stiel teils fast chromgelblich, teils weisslich, am Lamellenansatz durchwässert russig. Geschmack bitter im Fleisch, stärker jedoch an der Hutoberfläche. Geruch immer deutlich jodoformartig (wie *Hydrocybe obtusa* ss. Konr. & Maubl.).

Huthaut mit NaOH rasch schokoladebraun.

Mikroskop. Sporen schräg mandel- bis apfelkernförmig, sehr klein, 5,5 ⇌ 3,5—6,5 ⇌ 4 µ, aber auch 4,5 ⇌ 3,4—4 µ fast rundlich, ausnahmsweise auch 7 ⇌ 4,5—5 µ und 8 ⇌ 4,5 µ, so gut wie glatt, Rauhheit kaum zu sehen.

Standort: Fercher-Zwickel bei Potsdam, Kiefernwald, im Oktober und November von 1933—1937 jedes Jahr mehrere Exemplare.

Bemerkung. Die Art ist von *M. vibratile* durch die Farbe in feuchtem Zustand und die geringere Schmierigkeit, von *M. pluvium* ebenfalls durch die Farbe und die kleineren Sporen verschieden.

Diagn. lat.: Pileus semiorbicularis vel campanulatus, dein expansus et saepe mammosus, 2—4 cm latus, conspecte hygrophanus, udus obscure brunneus, tactu subpurpureus, versus marginem pallidior, exsiccans fere aurantiacus vel aurantioluteus canescens (similis Cortin. anomali). Lamellae vivide aurantio-ochraceae, dein ferruginascentes, subconfertae. Stipes albidus vel argenteoalbidus vel ochraceus e caro transparente, vix viscidus, 2,5—5 cm longus, 2—7 mm crassus. Caro pilei brunneo-pallida, stipitis pro parte fere chromeo-lutea, pro parte albidula. Sapor amarus, odor iodoformicus. Sporae amygdaloideae usque subglobosae, 4,5—6,5(7—8) ⇌ 3,5—5 µ, vix asperulae. Habitatio in pinetis, Ferch prope Potsdam.

Die Gruppe der bitteren, blassen Myxacien mit trockenem bzw. nur klebrigem Stiel erscheint noch ziemlich verworren. Am besten erscheint noch *Cortinarius causticus* charakterisiert. Fries bezeichnet die Farbe als „fulvus". Nun gibt es mit der Farbe allerdings mindestens zwei Formen, wovon meist eine Art mit lediglich bitterer Huthaut und mildem Fleisch als *C. causticus* bezeichnet wird. Fries lokalisiert ja leider den Geschmack nicht, sodass eine einwandfreie Deutung kaum möglich erscheint. So erscheint es günstig, die Maire-Ricken'sche Deutung zu akzeptieren. Eine sehr ähnliche Art mit durchweg bitterem Geschmack auch im Fleisch, die ich aus Württemberg kenne, dürfte wahrscheinlich den Rang einer Variation verdienen.

Schwieriger wird bereits die Interpretierung von *C. emollitus* Fr. Lange, Fl. Ag. 86 B ebenso wie Bresadola (626) unter dem Namen *C. cristallinus* bilden einen fast weisslichen Pilz ab, den ich auch bei uns in Nordtirol im Buchenwald gefunden habe und bisher auf *C. emollitus* gedeutet habe. Fries aber nennt die Farbe immerhin „subfulvus", und auch trocken noch ockergeblich, was für diesen Pilz nie zutrifft. Velenovsky hat in Ceske houby, p. 422, ein *Phlegmacium eburneum* beschrieben, das zweifellos diese Art dar-

stellt und so akzeptiere ich vorläufig diesen Namen. Zu klären bleibt noch, was *C. evestigiatus* Britz. ist, ein ebenfalls weisser Pilz aus dieser Gruppe, vielleicht dieselbe Art.

C. emollitus, wie es Kühner & Romagnesi in ihrer Flora interpretieren und wie Lange die Art unter dem Namen *C. cristallinus* wiedergibt, scheint mir dem *C. cristallius* von Fries zu entsprechen.

Anders verhält es sich mit *C. cristallinus*. Die Art Kühner's ist klein und blassfarben, Fries gibt seinen Pilz als wesentlich grösser an. Schliesslich weicht Ricken's Pilz wieder durch lebhaftere Farben ab. Wir kennen aus Tirol eine Art, die dem Pilz Ricken's gut entspricht, jedoch im Nadelwald vorkommt, die ich aber dennoch vorläufig mit dem Pilz Ricken's identifizieren möchte.

Die ganze Sektion *Amarescentia* würde sich also in Mitteleuropa wie folgt gliedern:

1. Hut mit violetten oder blauen Farben: *M. croceo-coeruleum* (Fr.)
2. Hut ockerfarben oder orangefuchsig und Stiel deutlich schleimig: *M. vibratile* (Fr.) Ricken u. *M. pluvium* (Fr.) Ricken.
3. Arten mit kaum schleimigem Stiel (nur klebrig oder trocken) und blassem, orangefuchsigem oder braunem Hut:
   - a. Hut ± weisslich, zumindest jung . . . . . b
   - a'. Hut blass ocker, ocker, fuchsig oder bräunlich c
   - b. Hut 2—5 cm, halbkugelig-konvex, ± rein weiss bis elfenbeinweisslich. Lamellen gedrängt, tonblass, dann ocker. Stiel weiss, feucht klebrig, spindelig-bauchig wurzelnd. Fleisch weiss. Ges. im Fl. und auf Huthaut bitter. Sp. 5—7 ⇌ 4—5 µ. Laubwald, bes. bei Buchen. Lge. 86 B, als *C. emollitus* Bres. sub *C. cristallinus* . . . . . **M. eburneum** (Vel.) n. c. (= *Plegmacium eburneum* Vel.)
   - b'. Hut schmutzig weisslich, Mitte alt meist ockerlich, Rd. oft fast geknickt, 3—4 cm. Lam. blass, dann ocker. St. weisslich, Basis oft verjüngt, bisw. auch spindelig, 4—6 ⇌ 5—8 µ. Sp. 7—7,5 ⇌ 5—5,5 µ. Bes. Laubwald. Nur bei nassem Wetter am Hut schwach schmierig, sonst trocken. — Lge. 93 D: . . . . . *M. ochroleucum* (Fr.)
   - c. Hut auch feucht, höchstens fuchsig-braun . . . . . d
   - c'. Hut feucht, fast schokoladebraun, Scheitel oft fuchsig-ocker, trocken mehr ockerfuchsig, Rand weisslichblass, 2—4 cm. Lam. ocker-, dann rostfarben. St. erst glänzend rein weiss, dann etwas ocker, ± gleichdick, 2—4 ⇌ 2—6 µ. Schwach bitter bis fast mild, Schleim stärker bitter. Jodoformgeruch. Sp. 5—6,5 ⇌ 3—4 µ. Kiefernwälder . . . . . *M. pluviorum* J. Schff.

d. Hut kleiner, 2,5—5 cm (ganz selten bis 6 cm) breit . . . . e
d'. Hut 4—8 cm breit, mittelgrosse Pilze . . . . . g
e. Nur die Huthaut bitter. Hut rötlichbraun bis orangefuchsig, 3—5(6) cm, jung vom weissen Velum etwas überzogen und später wie bereift. St. weisslich-ocker, gleichdick, 3—4 ⇌ 6—10 μ, oder an der Basis verjüngt. Fl. weiss, mild. Sp. 6—8 ⇌ 3—4 μ. Nadel- und Laubwald. KM 137. . . . . *M. causticum* (Fr.) Ricken
e'. Auch das Fl. bitter . . . . . f
f. Hut 3—4 cm, ocker bis rötlichbraun. Lam. tonbraun, gedrängt, St. weisslich, schwach keulig. Fl. weiss und bitter. Sp. 7—7,5 ⇌ 3,5—4 μ. Nadelwald . . . . . *M. causticum* (Fr.) Ricken var. ad int.
f'. H. blass ocker und gegen den Rand oft fast weiss, halbkugelig bis konvex, 2,5—4 cm. Lam. erst blass, dann ockerbraun, bauchig. St. rein weiss, seidig, alt etwas dunkelnd, gleichdick oder etwas spindelig oder selbst dicker keulig, Fl. weiss, sehr bitter. Sp. 5—7 ⇌ 4—(4,5) μ. Laubwald, bes. Buchen (ev. Form des folgenden). *M. cristallinum* (Fr.) ss. Kühner & Romagnesi
g. Hut sehr blass ocker, höchstens feucht etwas dunkler . . . h
g'. Hut auch trocken mit ± orangebräunlichen Tönen i
h. H. blass ockerlich, feucht etwas stärker bräunlich in der Mitte, Rd. hell überfasert, wie mit feinem Staub bedeckt, kaum schleimig, trocken glänzend, halbkugelig, dann ausgebreitet, bis 8 cm breit. Lam. ocker, auffallend breit, 10—12 mm (!), bauchig, eher abstehend. St. weiss, oben fein faserig, klebrig, Basis zuspitzend oder bauchig, 5—8 cm/10—14 mm. Fl. ockerlich im Alter, Ges. bitter. Sp. 6—8 ⇌ 4—5 μ, punktiert-rauh. Laub-, selten auch Nadelwald. *M. emollitum* (Fr.) Ricken ss. Fr., J. Schff. (unveröffentlicht), kaum Kühn. & Romagn.
h'. H. sehr blass ocker mit weisslichem Rand, konvex, flach, 5—7 cm. Lam. gedrängt, blass zimt-ockerfarben. St. gleichdick, wurzelnd oder auch schwach keulig, weisslich, 7—8 cm/10—14 mm. Fl. weisslich, im St. ockerlich. Sp. 7—8 ⇌ 4—5 μ. Laubwald. — Lge. 87 A. . . . . *M. cristallinum* (Fr.) Ricken ss. Fr., Lange (*C. emollitum* ss. Kühn. & Romagn.)
i. Hut in der Mitte mit mehr orangebraunem Ton, Rand oft weisslich, 4—6 cm. Lam. rostocker bis rostbraun. St. weisslich oder ocker, keulig-bauchig, 6—7 cm/7—12 mm. Sp. 6—8,5 ⇌ 4—6 μ. Laub- und Nadelwald . . . . . *M. cristallinum* (Fr.) Ricken ss. Ricken
i'. Hut heller ocker, Rand (selten gänzlich) orangebräunlich, rost-

bräunlich, 3—8 cm. Lam. ocker, hell rostbraun. St. gleichdick bis etwas spindelig-bauchig, weiss, 3—6 ⇌ 8—20 µ. Fl. hell cremefarben. Jung in allen Teilen auffallend hartfleischig. Sp. 6—8 ⇌ 4—5 µ. Laubwald, bes. Buchen . . . . . .

M. duramarum J. Schff.

Es ist durchaus wahrscheinlich, dass einzelne der hier getrennten Arten nach genauerem Studium als Variationen oder Formen anderen subordiniert werden müssen. Doch erscheint es zunächst zur Erleichterung weiterer Studien günstig, eine Separierung durchzuführen, bis die Formenkreise und Variationsbreiten besser bekannt sind. Da alle Arten ziemlich selten sind, ist dies freilich etwas erschwert.

Gattung *Hydrocybe* (Fr.) Wünsche.

Hydrocybe aurantiomarginata J. Schff. n. sp. (= **Cortinarius aurantiomarginatus** J. Schff.)

Hut hygrophan, feucht dunkel kastanienbraun, vom Scheitel aus ausblassend, zu Orangebraun bis blass Zimtbraun verfärbend, kahl, glatt, glänzend, radialfaserig, fast kegelig-glockig, 1—2(3) cm, ziemlich fest und fleischig.

Lamellen sehr dunkel schokoladebraun, nach dem Verlust des violetten Beitones wohl blasser zimtrostig, aber mit ganz auffallend heller, aber nicht weisser, sondern orangegelber, unter Lupe auch etwas flockiger bis schartiger Schneide, bauchig, dicklich, mitteldicht. Gerieben scheinen die Lamellen blutrot zu werden?

Stiel unbestimmt bräunlich, aber an der Stielspitze deutlich violettlich und an manchen Exemplaren an der Basis stellenweise auffallend orangebraun, etwas faserig eingewachsen, jedoch ohne stark ausgeprägten Velumrest, 2—3 cm/4—5 mm, Basis 6 mm dick.

Fleisch in der Stielspitze violett, im Hut scheint es schwach indisch-rötlich anzulaufen, mindestens hat es diese Tönung. In der Stielbasis aber dunkel olivrostig. Geruch des geriebenen Pilzes erinnert etwas an Waldchampignon. Geschmack unbedeutend, mild.

Mikrosk. Sporen klein, fast rundlich, punktiert, 6,5 ⇌ 4,5—5 bis 7 ⇌ 5—5,5 µ.

Standort: Lacher Brand bei Diessen, Mischwald, leg. J. Schäffer. Oktober 1940.

Bemerkungen: Art der Colus-Gruppe und in Grösse und Färbung dem *H. Danili* (Hry.) ähnlich, jedoch durch die Sporengrösse und die orangegelbe Lamellenschneide gut unterschieden. Dürfte mit dieser Art zusammen eine intermediäre Gruppe zwischen den Arten um *H. colus* und *H. Bulliardi* bilden.

Diagn. lat.: Pileus conico-campanulatus, 1—2—(3) cm latus, hygrophanus, udus castaneus, e vertice expallens, aurantio-brunneus,

pallide cinnamomeus. Lamellae obscure brunneae, tactu subpurpureae, deinde cinnamomeae, acie aurantio-luteo-, flocculosae, vix confertae. Stipes brunneolus, apice violaceus, basi aurantiobrunneus e velo, 2—3 cm longus, 4—6 mm crassus. Caro in pileo pallide indicorufa in apice stipitis violacea, in basi olivaceo-ferruginea. Sporae subglobosae, 6,5—7,5 ⇌ 4,5—5,5 µ, punctatae. Habitatio in silvis mixtis. Lacher Brand prope Diessen, Bavaria.

Hydrocybe lanata Mos. n. nov. (**Cortinarius lanatus** n. n.) (= *Cortinarius stemmatus* Fr. ss. Bres. Ic. Myc. Tab 657, non Fr.).

Bresadola bildet unter dem Namen *Cortinarius stemmatus* einen Pilz mit graubraunem Velum ab. Fries hingegen gibt die Gürtelzonen als weiss an und reiht die Art auch zwischen *C. hemitrichus* und *rigidus* ein. Ich hatte auch selbst Gelegenheit, diese Art, so wie Fries sie beschreibt, in der Umgebung von Femsjö, der Heimat von Fries, zu sammeln und kenne sie auch von zwei Funden aus Tirol. Andererseits ist mir aus Tirol auch die Art Bresadola's bekannt, die von ersterer grundverschieden ist. So halte ich es für angebracht, der Art einen neuen Namen zu geben und hier eine kurze Beschreibung nach meinen Funden zu bringen.

Hut jung halbkugelig, dann ziemlich flach gewölbt und bald mit wellig verbogenem Hutrand und stumpf buckeliger Mitte, schön ockerbraun, später mehr graubraun und unter Lupe fein schuppig (vom Velum universale?), 2—3 cm breit.

Lamellen satt rostbraun, Schneide ganzrandig, flach ausgebuchtet angewachsen und leicht strichförmig herablaufend, mässig gedrängt, L = ca. 40, l = 3.

Stiel blass ockerlich, bräunlich, etwas verbogen, mit oft ± wolligen Flocken des gelbbraunen Velum universale mehrfach besetzt, 5—8 cm/2—4 mm, gleichdick.

Fleisch blass ockerlich. Geruch null, Geschmack mild.

Sporen mandelförmig, fein warzig punktiert, 9—11 ⇌ 4—5 µ.

Schneide ± ohne sterile Zellen.

Standort: feuchter Fichtenwald. Coll. 51/119, Eingang des Vikartales, Tirol.

Diagn. lat.: Pileus semiorbicularis, dein convexus vel subplanus et deflexus, 2—3 cm latus, ochraceo-brunneus, dein griseo-brunneus, subtiliter squamulosus. Lamellae ferrugineae, stipes pallide ochraceo-brunneus, e velo luteo-brunneo lanato obtectus, 5—8 cm longus, 2—4 mm crassus. Caro pallide ochracea. Sporae amygdaliformes, verruculosae-punctatae, 9—11 ⇌ 4—5 µ. Habitatio in picetis humidis.

Hydrocybe betuletorum Mos. n. sp. (**Cortinarius betuletorum** n. sp.)

Eine durch ihr grau-olivbräunliches Velum universale sehr gut gekennzeichnete Art aus der Verwandtschaft der *Hydr. bovina* (Fr.).

Hut: gewölbt, alt etwas flacher und schliesslich verbogen, auch mit gebuckelter Mitte, 3—5 cm breit, Oberhaut nicht abziehbar, von eigenartigem Braun mit olivlichem Einschlag, manchmal auch blass rehbraun, trocken auch mehr rotbraun oder haselnussbraun, fast fein angedrückt schuppig-filzig, manchmal auch fast glatt erscheinend (jedoch unter Lupe stets angedrückt-schuppig-faserig).

Lamellen erst dunkel rostbraun mit olivlichem Einschlag (dem Hut ziemlich gleichfarben), später durch die Sporen mehr rostfarben, dicklich, meist ziemlich abstehend, L = 40—50, l = 3—7, 8—9 mm breit, (bis zu 5 × die Hutfleischdicke!), ± ausgebuchtet angewachsen, Schneide ganzrandig bis ausgefressen, Fläche glatt oder sehr fein runzelig.

Stiel: schwach keulig bis keulig-bauchig, dem Hut gleichfarben, aber wesentlich heller, längsfaserig, Spitze seidig, trocken etwas graulich silberig, in der Mitte durch ein grauolivbräunliches Velum einfach gegürtelt oder undeutlich bestiefelt, alt ist die Farbe des Velum oft nicht mehr klar erkennbar, da sie durch die Sporen überdeckt wird. 5—8 cm lang, 8—12 mm dick, an der Basis auch bis 22 mm.

Fleisch dunkel wässerig braun mit olivlichem Ton, trocken heller bis korkbraun. Geruch null. Geschmack mild.

Laugen färben Hut und Fleisch sofort schwarzbraun. Alles übrige negativ.

Mikroskopische Merkmale: Sporen breit ellipsoidisch bis fast rundlich, 7—8 ⇌5,5—6 µ, fein warzig, unter dem Mikroskop hell gelb. Sterile Zellen an Lamellenschneide zylindrisch stumpf, 10—20 ⇌ 8—10 µ vorstehend. Hyphen der Huthaut 7—20 µ dick, radial angeordnet, Hyphen der Hutttrama ± radiär, schwach pigmentiert, 16—20 µ dick. Pigment braungelb, in Form epimembranärer Schollen und interhyphaler Massen. Schnallen vorhanden.

Standort: Unter Birken seltener an moosigen Stellen feuchter Nadelwälder. 51/160, Gnadenwald, Tirol, zwischen Gasthof Gunkel und Thierburg [1]).

Diagn. lat.: Pileus convexus, dein deflexus, 3—5 cm latus, brunneus tactu olivaceus, siccus avellaneus, subtiliter squamoso-tomentosus vel fibrillosus. Lamellae primo concolores, dein ferrugineae, crassiusculae, distantes. Stipes ± clavatus pileo concolor, e velo cinereo-olivaceo-brunneo ornatus, 5—8 cm longus, 8—12, basi etiam

---

[1]) Nach Abschluss der vorliegenden Arbeit wurde die Art gelegentlich der Première Session Européenne de Mycologie in Belgien an 5 Stellen gefunden und zwar am 21. Sept. 1956 auf den Exkursionen nach Haut-Fays und Gembes (Ardennen). Zwei weitere Funde konnten in der zweiten Oktoberwoche 1956 in der Umgebung von Stuttgart (bzw. Schnait) gemacht werden. Von diesen 7 Funden waren 5 bei Birken, 2 bei Buchen, wobei jedoch im Bestand auch Birken zu finden waren.

usque 22 mm crassus. Caro brunnea tinctu olivacea. Odor nullus, sapor mitis. Sporae late ellipsoideae vel subglobosae, punctatae, 7—8 ⇌ 5,5—6 μ. Habitatio in picetis humidis sub *Betula* rarior *Fago* inter muscos. Spec. typ. 51, 147, leg. M. Moser, silva prope Götzens, Tirol.

Hydrocybe ceracea Mos. n. sp. (**Cortinarius ceraceus** n. sp.)

Eine durch ihren spitz-kegelig-glockigen Hut und die blassen ocker- bis lebhaft wachsgelben Farben sehr gut charakterisierte Art. Sie ist gewissermassen ein vergrössertes Abbild von *H. acuta* und bildet wohl auch eine Übergangsform zu dieser Gruppe, besitzt aber nicht die zystidenartigen Bildungen an der Schneide.

Hut spitz kegelig mit kleiner Scheitelpapille, 17—32 mm breit, (auch bis 50 mm!). Huthaut nicht abziehbar, matt, wenig hygrophan, sehr hell ockergelblich bis wachsgelb, kaum veränderlich, fein seidig faserig.

Lamellen fallen durch etwas dunkler ockergelbe Farbe auf, später werden sie kräftiger rostgelbbraun, Schneide gleichfarben, ganzrandig, etwas uneben, im Verhältnis zum Hutfleisch sehr breit, 7—9 mm, gegen den Rand verschmälert, fast abstehend, L =ca. 30, l = 3—7, ± gerade angewachsen, mit Zahn herablaufend.

Stiel dem Hut gleichfarben, noch etwas heller, gegen Basis weisslich, Cortina sehr spärlich und oft ganz schwindend, weiss, Velum unten nur undeutlich, dem Stiel gleichfarbige Gürtelzonen bildend, ± gleichdick, oder abwärts nur schwach verdickt, 5—10 cm lang, oben 3—5 mm, unten 4—6,5 mm dick, erst voll, später meist von Larven hohl.

Fleisch blass ockerbräunlich, im Hut sehr dünn, nur 1—1,5 mm dick. Geruch unbedeutend. Geschmack mild.

Basen bräunen das Fl. und die Hutoberfläche etwas, Säuren färben rostgelb, $FeSO_4$ olivlich, Thallium rotbraun.

Mikroskopische Merkmale: Sporen sehr blass gelblichocker, fast glatt erscheinend, mandelförmig, 9—10—11 ⇌ 4,5—6 μ, Basidien 4-sporig, ca. 30 ⇌ 8 μ, Sterigmen 4—5 μ lang. An der Schneide nur Basidien bis ca. 10 μ vorstehend. Lamellentrama ± regulär, hyalin, Hyphen 8—12 μ dick, im Subhymenium 4—6 μ. Huthaut aus radiär angeordneten gelblichen Hyphen von 6—10 μ Dicke. Hyphen der Cortina hyalin, 6 μ, Hyphen des Velum universale blass gelblich (epimembranäres Pigment!) von 5—7 μ Dicke, mit reichlich kleinen Schnallen.

Standort: Subhyaline, feuchte Nadelwälder, im Moos. Typus 49/248, Vikartal, Tirol, unter *Picea* und *Larix*.

Diagn. lat.: Pileus acute conicus vel campanulatus, 17—32—(50) mm latus, vix hygrophanus, pallide luteo-ochraceus vel ceraceus, sericeus. Lamellae flavo-ochraceae, dein flavo-ferrugineae, per-

latae, fere distantes. Stipes pileo concolor, basi albidulus, velo inconspicuo, 5—10 cm longus, 3—5, basi 4—6,5 mm crassus. Caro pallide ochracea. Sapor mitis. Sporae perpallide ochraceae, fere leves, amygdaliformes, 9—11 ⇌ 4,5—6 μ. Habitatio in piceto-laricetis humidis, subalpinis, inter muscos. Spec. typ. leg. M. Moser, 49/248, Vikartal, Tirol, 12. X. 1949.

Hydrocybe viridipes Mos. n. sp. (**Cortinarius viridipes** n. sp.)

Braunhütige, mittelgrosse Art mit stark hygrophanem, seidig bereiftem Hut, in die *Privignus*-Gruppe gehörig, mit grünlichem Stiel und Mycel, aus Fichtenwald.

Hut: Gewölbt bis glockig, meist braun gebuckelt und oft um den Buckel etwas niedergedrückt, 2—5 cm breit, sehr hygrophan, feucht rotbraun, fuchsig, am Scheitel bisweilen fast schwarzbraun, meist jedoch dunkel fuchsig, etwa Cd. Seg. 146, gegen den Rand schmutzig umbra oder kastanienbraun, auch mit graubraunen Tönen untermischt. Hauptton meist Seg. 126, trocken graubraun, tonblass oder satter semmelbraun (Seg. 193), jung bisweilen etwas vom blass gelb-olivlich scheinenden Velum überzogen, zumindest am Rande. Mitte fleischig, 5—8 mm dick, gegen den Rand stark verdünnt und bisweilen feucht am äussersten Rand durchscheinend. Rändchen kaum die Lamellen überragend.

Lamellen dicklich bis sehr dick, abstehend, L = 35—45, l = 3—(7), 5—8 mm breit, ausgebuchtet herablaufend, Schneide ganzrandig bis flockig gesägt oder unter Lupe fein gezähnelt, jung oft fast weisslich, fast stets aber heller bleibend, zimtgelb, rostgelb (etwas dunkler als Cd.Seg. 201), älter dunkler zimtgelb bis rostbraun mit olivlichem Ton. Fläche glatt bis (bes. älter) stark aderig runzelig.

Stiel 5—9 cm lang, oben 7—12 mm, unten 10—18 mm dick und keulig oder knollig verdickt, blass olivgelblich (Seg. 265—270), oder Spitze blass olivgrünlich und abwärts je nach Feuchtigkeit ton- bis dunkel umbrabraun und die Unterseite der Knolle vom Mycel (Vel. univ.) olivgrünlich, ohne Gürtelzone, etwas faserig gestreift, mit spärlichen Cortinaresten. Cortina blass olivgelblich, wie der Stiel.

Fleisch sehr hygrophan, blass bräunlich, wässerig im Hut dunkel rotbraun (Seg. ca. 81), im Stiel heller (191) und in der Rinde etwas olivgelblich). Geruch unbedeutend, ev. etwas grasartig. Geschmack mild.

Chem. Reaktionen: Basen schwarzbraun, $FeSO_4$ oliv im Fl., Säuren, Phenol, Formol negativ. Anilin cremeweiss im Fl.

Mikroskopische Beschreibung: Sporen schräg mandelförmig, unter Mikroskop gelbbraun, punktiert bis warzig, bisweilen mit einem bis mehreren Tropfen, 8—10(12) ⇌ 4,5—7—(7,5) μ. Basidien 4-sporig, 26—28 ⇌ 8 μ, Sterigmen 4 μ lang, in Schneide 10—16 μ vorstehend. Schneide homomorph, sterile Hyphenenden 10—20 ⇌ 7—8 μ vorste-

hend. Lamellentrama regulär aus parallelen oder subparalellen Hyphen von 3—4 μ Dicke, mit stark gelblichbrauner Membranfärbung und körnigem Inhalt. Diese Schicht ist 20—35 μ dick, darunter schliesst sich eine Schicht aus verflochtenen Hyphen von 6—8(10) μ Dicke, die dann in die mehr zellige Huttrama übergeht. Die Hyphen der Trama sind 6—10 μ dick, dazwischen liegen mehr blasige, rundliche bis länglich-ovale Elemente von 20 bis 30 μ Durchmesser (blass gelblich). Schnallen selten. Hyphen der Cortina 5—6—(7) μ dick, blass gelblich.

Standort: Die Art wurde von mir stets in reinem Fichtenwald (*Picea excelsa)* gefunden, und zwar schon relativ früh im Jahr, bereits ab Anfang Juni in der Gegend von Matrei am Brenner (in Höhenlage von ca. 1000 m) besonders zwischen Moos (*Hylocomium splendens* u. a.).

Typus 49/30, Matrei a. Br., Mühlbachtal, 5. XI. 1949. Weitere Funde 49/276, 51/38.

Bemerkungen: Der bereifte, seidig aussehende Hut und die Färbung des Hutes sowie der Habitus des Pilzes reihen die Art in die Artenserie um *H. privigna.* Der grünliche Farbton des Stieles und des Myceliums unterscheiden sich aber sehr deutlich von allen Arten der Reihe, sowie von allen übrigen Hydrocyben.

Diagn. lat.: Pileus convexus l. campanulatus, saepe umbonatus, 2—5 cm latus, hygrophanus, udo jove rufo-brunneus, in vertice interdum fusco-umbrinus, marginem versus umbrinus vel castaneus, siccus argillaceo-brunneus l. cinereo-brunneus, interdum e velo flavo-olivaceo-tinctus. Stipes 5—9 cm longus, 7—18 mm crassus, claviformis vel bulbosus, pallide olivaceo-fluvus vel olivaceus, parte media fuscus vel umbrinus, bulbus e mycelio olivaceus l. viridis. Cortina olivaceo-flava. Caro hygrophana, brunnea. Sapor mitis, odor haud notabilis. Sporae amygdaliformes, punctatae l. verrucosae. 8—10(12) ⇌ 4,5—7(7,5) μ. Habitato in picetis muscosis. Specimen typicum 49/30, leg. M. M o s e r Mühlbachtal prope Matrei a. Br., Tirol, 5. VI. 1949.

Hydrocybe fagetorum n. sp. (**Cortinarius fagetorum** n. sp.)

Wohl eine der kleinsten Arten und besonders durch ihren Standort an moosigen Buchenstämmen gekennzeichnet, ferner durch den meist stark gebuckelten, oft sogar spitzen Hut. Ich habe die Art bereits einigemale von verschiedenen Standorten gesammelt und Dr. Hans H a a s, Stuttgart, zeigte mir Notizen von einem weiteren Fund, der zweifellos zu dieser Art gehört.

Hut: Stumpf kegelig gewölbt oder glockig gebuckelt oder ausgesprochen spitzkegelig, 5—10 mm breit, hygrophan, feucht schmutzig rotbraun, gegen den Rand in Graubraun übergehend, trocken Mitte ocker oder gelbbraun, sonst kakaobraun und Rand grau, von

grauweissem Velum am Rande überzogen und dadurch ± seidig, oft bis gegen die Mitte mit einzelnen weissen Fasern oder Faserschüppchen (ähnlich wie bei *paleaceus* u. a.). Wenn das Velum abgezogen oder abgeschabt wird, ist der Hutrand feucht durchscheinend gerieft. Trocken matt.

Lamellen gelbrostbraun, Schneide ± ganzrandig bis fein flokkig, bauchig, gerade bis abgerundet angewachsen, mässig gedrängt, eher dicklich, L = 20—28, l = 1—(3), 2—3 mm breit (3—4 × die Hutfleischdicke), Fläche glatt.

Stiel rost- bis kakaobräunlich, trocken ockerbraun, ockergelb und fast goldseidig glänzend, 2—4 cm/0,5—1,5 mm, etwas verbogen und Basis bisweilen schwach knollig verdickt, ohne oder mit schwacher, selten stärker ausgeprägter weisser Gürtelzone. Voll.

Fleisch blass bräunlich, Geschmack mild, Geruch fehlend oder schwach fruchtartig.

Chem. Reaktionen: Laugen (NaOH und KOH) auf Hut und im Fleisch schwarzbraun.

Mikroskopische Merkmale: Sporen mandelförmig, deutlich warzig, 7,5—9 ⇌ 4,5—5,6 µ, unter dem Mikroskop braungelb, relativ dunkel. Basidien 4-sporig, 24—27 ⇌ 7—8 µ, Sterigmen 2 µ. Sterile Zellen an Schneide fehlend oder zylindrisch stumpf, bis 10 ⇌ 10 µ vorstehend. Huthauthyphen (5)—9—12—(16) µ dick, blass braun mit epimembranärem Pigment. Huttrama subradiär, Hyphen 8—15 µ dick, stellenweise subzellulär. Schnallen vorhanden.

Standort: An moosigen alten Buchenstämmen. Typus: 48/743, Halltal, Tirol, bei Ladehütte II, auf *Fagus silvatica*-Stamm zwischen *Dicranum undulatum*, 16. X. 1948. Weitere Funde: 51/178, 7. X. 1951, ebenda, jedoch an anderem Buchenstamm. 53/58, 11. X. 1953, an moosigem Buchenstamm im Gnadenwald oberhalb Baumkirchen.

Bemerkungen: Die Art gehört verwandschaftlich sicher in die Nähe von *H. hemitricha* und *H. paleacea* etc., was sich aus Form, Farbe, den bisweilen faserigen oder faserigschuppigen Velumresten auf dem Hut sowie dem manchmal vorhandenen schwachen fruchtartigen Geruch ergibt. Die Art unterscheidet sich jedoch von *H. hemitricha* durch den Standort, die Kleinheit, das schwächere Velum und die im Verhältnis zur Länge wesentlich breiteren Sporen.

Diagn. lat.: Pileus conicus vel campanulato-umbronatus, 5—10 mm latus, hygrophanus, udus rufo-brunneus, versus marginem cinereo-brunneus, siccus ochraceus et versus marginem e velo griseo-albo obtectus et sericeus, saepe cum fibrillis vel squamulis. Lamellae ferrugineae, satis confertae, crassiusculae. Stipes ferrugineus, siccus ochraceus, 2—4 cm longus, 0,5—1,5 mm crassus, interdum ± albo-cingulatus. Caro perpallide brunnea. Sapor mitis, odor nullus vel leniter fructosus. Sporae amygdaliformes, verrucosae, 7,5—9 ⇌

4,5—5,6 µ. Habitatio ad truncos muscosos fagorum. Spec. typicum 48/743, leg. M. Moser, Halltal, Ladehütte II, Tirol, 16. X. 1948.

Hydrocybe pseudocandelaris n. nov. (= *Hydrocybe candelaris* Fr. ss. Ricken, Die Blätterpilze, p. 179, 1915).

Ricken beschreibt unter dem Namen *Hydrocybe candelaris* Fr. einen Pilz, der von der Beschreibung von Fries wesentlich abweicht und mehr in die Verwandtschaft von *H. duracina* gehören dürfte. Von der Auffassung von *C. candelaris* im Sinne anderer Autoren weicht der Pilz durch blassere Farbe, auch durch etwas grössere Ausmasse und vor allem durch grössere Sporen ab. Ricken gibt die Sporenmasse mit 9—11 ⇌ 4—5 µ an. Neuerdings hat Pilat (Hymenomycetes novi vel minus cogniti Cechoslovakiae I, 1951, p. 20) eine weitere Beschreibung veröffentlicht und gibt die Sporen mit 9,5—11 ⇌ 4,5—5,5 µ an. Ich selbst fand den Pilz im Jahre 1948 (Coll. 48/759) bei Igls bei Innsbruck in Fichtenwald. Auch ich fand die Sporenmasse ungefähr im selben Bereich. Im Nachlasse von J. Schäffer befindet sich ein ausgezeichnetes Bild der Art unter dem Namen *„Hydrocybe gracilispora"*. Schäffer gibt die Sporen mit 9—12 ⇌ 4—4,5 µ an, notiert aber auch vereinzelte Sporen bis 17 ⇌5—6 µ.

Hydrocybe candelaris im Sinne von Fries ist viel lebhafter fuchsig auf dem Hut und besonders an den Lamellen. Bresadola gibt ein sehr gutes Bild der Art (Ic. Myc. 664, I).Auch ist die Art entschieden kleiner. Ich habe die Art auch in Tirol zweimal gefunden. Da mir beide Arten gut bekannt sind, hielt ich es für angebracht, dem Ricken'schen Pilz einen neuen Namen zu geben und schlage *H. pseudocandelaris* n. n. vor:

Diagn. lat.: Pileus ± conico-campanulatus, dein explanatus et saepe umbonatus, 4—10 cm latus, pallide fulvus vel ochraceus, ochraceo-argillaceus, ad marginem sericeus. Lamellae cinnamomeae, perlatae, distantes vel subdistantes, L = 35, l = 1—3. Stipes perpallide fuscidulus, fibrillosus, cylindraceo-radicans vel fusoideo-radicans, usque 12 cm longus et 6—15 mm crassus. Caro pallida, odore saporeque haud conspectis. Sporae ellipsoideo-amygdaliformes, punctatae, 9—12 ⇌ 4—5,5 µ interdum usque 17 ⇌ 5—6 µ. Habitatio in silvis Coniferarum et arborum frondosarum.

Microsporum canis Bodin in Dog, Cat and Man in Denmark.

By N. Fabritius Buchwald.

Contribution No. 47 from the Plant Pathological Department of The Royal Veterinary and Agricultural College, Copenhagen.

Introduction.

In the years immediately following the Second World War there was a considerable increase in the number of ringworm (Microsporie) cases in man, as indicated clearly in a report on the period from 1946 to 1954 submitted in 1955 by Margrete Gade to the Danish Health Department. As Margrete Gade was of the opinion that in the majority of cases the infection could be traced back to sick dogs and cats, the Health Department approached the Veterinary Directorate, who passed on the matter to The Royal Veterinary and Agricultural College. There, Professor Vald. Adsersen, head of the Clinic for Small Domestic Animals, took up the question for further investigation, entrusting Veterinarian Bjørn Gierløff, his assistant, with the task of making a detailed examination of a number of dogs and cats suffering from ringworm. In these investigations it was possible to demonstrate in a number of cases that the owners of the sick animals examined were also infested with this disease.

The *Microsporum* species belong to the pathogenic skin fungi (*Dermatophytes*), which in man and mammals attack the hairs (cf. Fig. 1) and the follicles, causing the attacked hairs to become brittle, to break or fall out. Thereby, hairless patches are formed, at the same time as concentric rings develop on the skin, the disease spreading evenly to all sides from the centre of infection. The disease owes its name of "ringworm" (Herpes tonsurans or Tinea tonsurans) to these ring-formations. Besides *Microsporum* species, also *Trichophyton* species may cause ringworm, and a distinction is therefore made between Microsporie and Trichophytie, i. e. ringworm caused by *Microsporum* species and *Trichophyton* species, respectively.

While ringworm (Trichophytie and Microsporie) has been reported on several times in Danish human-medical literature, no detailed investigations of the fungus species causing ringworm in our domestic animals are available from Danish veterinarian quarters. It would therefore be of great interest to establish whether in the

cases at hand the question was really one of attacks by *Microsporum,* and, if so, to have carried out an accurate determination of the species. Only in this way would it be possible to adopt a definite attitude towards the important question whether the disease had actually been transmitted to man from dogs and cats, such as indicated from medical quarters in the report to the Danish Health Department.

As the Clinic wanted to have a mycological investigation made, altogehter 5 different isolates of fungi, viz. from two dogs, a cat

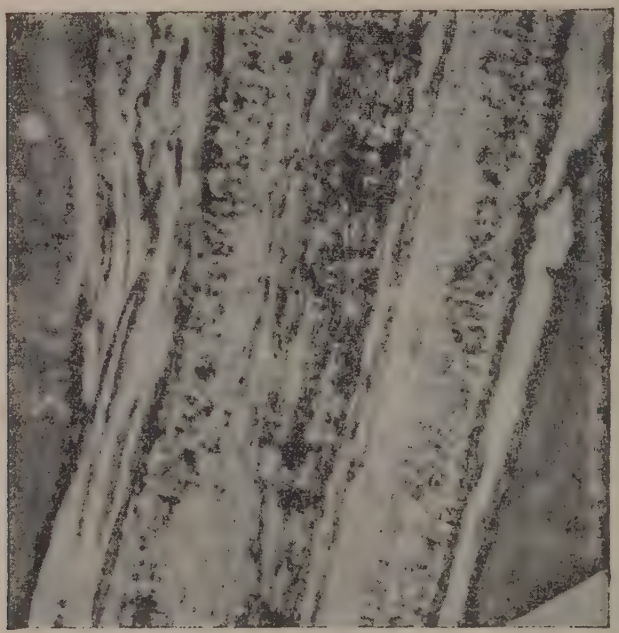


Fig. 1. *Microsporum canis* Bodin. Hair of Maltese dog. Around the hair numerous small arthrospores are seen. — Phot. Anker Hansen. ×600.

and two humans, all suffering from ringworm, were forwarded to the Plant Pathological Department in the autumn of 1955.

The isolates were:

No. 521/55, islolate from a Maltese dog, whose owner, a lady, was receiving medical treatment for ringworm.

Ad No. 521/55, isolate from the abovenamed dog-owner's daughter, who was also receiving medical treatment.

No. 582/55, isolate from a kitten, whose owner, a lady, was likewise receiving medical treatmend for ringworm.

Ad No. 582/55, isolate from a 10-year-old girl who frequently visited the owner of the said kitten. The girl was being treated for ringworm.

No. 755/55, isolate from a black poodle belonging to the lady owning the kitten.

Systematics of the Genus Microsporum.

The genus *Microsporum,* with the species *Microsporum Audouini,* was described as early as in 1843 by the Hungarian physician D. Gruby, who named it from the numerous tiny spores (arthrospores) which develop around the attacked hairs. Fig. 1). Not until 1894 was *Microsporum Audouini* rediscovered by the French dermatologist R. Sabouraud who isolated and cultivated the fungus and established with certainty that it was capable of causing ringworm (Herpes

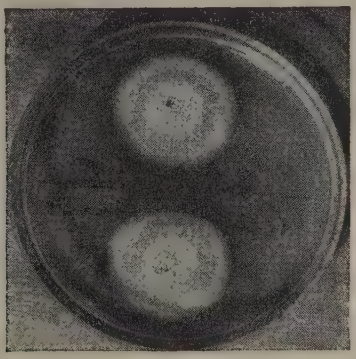


Fig. 2. *Microsporum canis* Bodin. Top.: Isolate No. 521/55 (Maltese dog). Bottom: Isolate No. ad. 521/55 (the owner). — 3-week-old cultures on pepton-agar.

tonsurans, Microsporie) in man. In the following years several new *Microsporum* species from different domestic animals such as horses, asses, dogs, cats, a. o.,were described, and in 1910 Sabouraud published his great work, "Les Teignes", the fundamental work of modern dermatology. The number of species and varieties of *Microsporum* was, however, still increasing and, in the monography "Medical Mycology" published by C. W. Dodge in 1936, they amounted to no less than 26. The same year the American dermatologist and mycologist N. F. Conant began a rational study of the systematics of the many species established, demonstrating that the criteria of the species so far applied, which were based essentially on cultural conditions, were too vague and, especially, varied greatly according to the nutrient media used. Furthermore, he established

that the most important characteristics of the genus were the large, thick-walled, septate, fusoid macrospores (closterospores, "fuseaux") (cf. Figs. 4 and 5), and that only by using the morphology of the macrospores was it posisble to arrive at a clear distinction between the species. Based on extensive investigations, Conant (1937) came to the conclusion that only five of the species described could be maintained. At the same time he described four new species, so that at the time he recognized altogether nine *Microsporum* species. Already in 1941, however, through renewed investigations, comprizing also a statistical analysis of the size of the macrospores, he arrived at the belief that the number had to be reduced further, so as to comprize only the following species:

Microsporum Audouini Gruby, 1843,

Microsporum canis Bodin, 1902,

Microsporum gypseum (Bodin) Guiart & Grigorakis, 1928 *).

The species in question are distinguished by Conant in the following way:

I. The median cell-walls of the macrospores distinctly thickened; long spores, usually above 70 μ.

A. Spores (60—)70(—82) ⇌ (8—)12(—14) μ; spores do not form on rice . . . . . 1. *M. Audouini.*

B. Spores (60—)70—76(—96) ⇌ (14—)16—18(—22) μ; spores forming abundantly on rice . . . . . 2. *M. canis.*

II. The median cell-walls of the macrospores not thickened; spores 40—50 μ . . . . . 3. *M. gypseum.*

Conant considered most of the species discarded by him as synonyms of *Microsporum canis*; this applies, for example, to the following species dealt with in Danish medical and veterinarian literature:

Microsporum caninum Sabouraud, 1908.

Microsporum equinum (Del. et Bodin) Guegin, 1904.

Microsporum felineum Newborn, 1902.

Microsporum lanosum Sabouraud, 1907.

Own Investigations.

The abovenamed five isolates**) which were forwarded to the Plant Pathological Department, were transfered to 20 Petri dishes with 2% potato-dextrose-agar, on which they grew well at ordinary room temperature (18—20° C). All the isolates formed a low, white

*) Syn. *Achorion gypseum* Bodin, 1907.

**) In the Clinic for Small Domestic Animals the fungus was cultivated on pepton-agar and malt-pepton-agar.

air mycelium, which displayed a tendency to becoming yellowish as the cultures grew older. This tendency to yellowing was characteristic of all the isolates, but, curiously enough, did not occur in all of the 20 cultures, whatever the cause may be. The decisive thing was, however, that, culturally, all five isolates agreed so well that they resembled each other so much as to give rise to confusion (Figs. 2—4). In other words: culturally, the five isolates had to be referred to the same species.

In all cultures, numerous macroconidia of the shape characteristic of the genus *Microsporum* were developed (Figs. 5 and 6) and it was therefore beyond doubt that all five isolates had to be referred to this genus.

Fig. 3. *Microsporum canis* Bodin. Top: Isolate No. 577/55 (black poodle). Bottom, left: Isolate No. ad. 577/55 (the owner). Bottom, right: Isolate No. 582/55 (kitten). — 3-week-old cultures on pepton-agar.

Spore measurements were then carried out for all five isolates, 30 macroconidia chosen at random from each isolate being measured. The results of the measurements are given in the Table below:

Table.

Sizes of macroconidia of 5 *Microsporum canis* isolates.

Isolate No.	Host	Range of variation µ	Average size µ
521/55	Dog	66.0—89.5 ⇌ 16.5—24.0	76.9 ⇌ 20.7
Ad 521/55	Human (girl)	63.0—88.5 ⇌ 16.5—24.0	75.2 ⇌ 20.5
582/55	Cat	66.0—102.0⇌16.5—22.5	84.8 ⇌ 20.1
Ad 582/55	Human (girl)	63.0—90.0 ⇌ 16.5—22.5	78.5 ⇌ 20.1
577/55	Dog	61.5—90.0 ⇌ 18.0—22.5	78.2 ⇌ 20.2

From the spore dimensions listed in the Table it may be seen that there is excellent agreement between the sizes of the macroconidia of the five isolates, both in respect of range of variation in length and width and in respect of the average figures for length and width. The reason why the conidia of No. 582/55 display a somewhat larger average length (84.8 μ) than those of the other isolates, is that among the 30 macroconidia a few particularly long ones, having lengths of 99 and 102 μ, respectively, were measured. Such long conidia might undoubtedly also have been found in the cultures of the other 4 isolates, had they been searched for. After all, 30 macroconidia are too few to provide an entirely reliable measure for the size of the conidia. The author would, however, consider it waste of

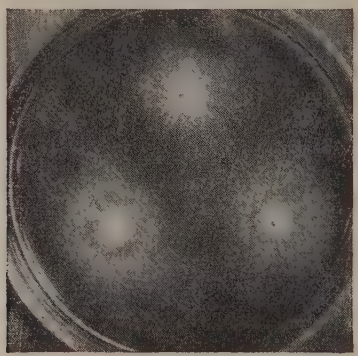


Fig. 4. *Microsporum canis* Bodin. Isolate No. 577/55 (black poodle). 3-week-old culture on malt-pepton-agar. — Note difference between appearance of colonies on malt-pepton-agar and on pepton-agar (cf. Fig. 2 and 3).

time to measure a larger number, say, 100 macroconidia, from each isolate, feeling confident that no appreciably different result would have been arrived at, because the macroconidia are of such greatly varying width and, especially, length, viz. between about 60 and 100 μ. This great variation in the size of the macroconidia appears also clearly from Conant's abovementioned investigations (1937, 1941).

The conclusion to be drawn from the spore measurements will then be that also morphologically, e. e. in respect of the size of the macroconidia, do the five isolates agree to such an extent that they must be referred to the same species.

We then come to the question as to which species of *Microsporum* it is?

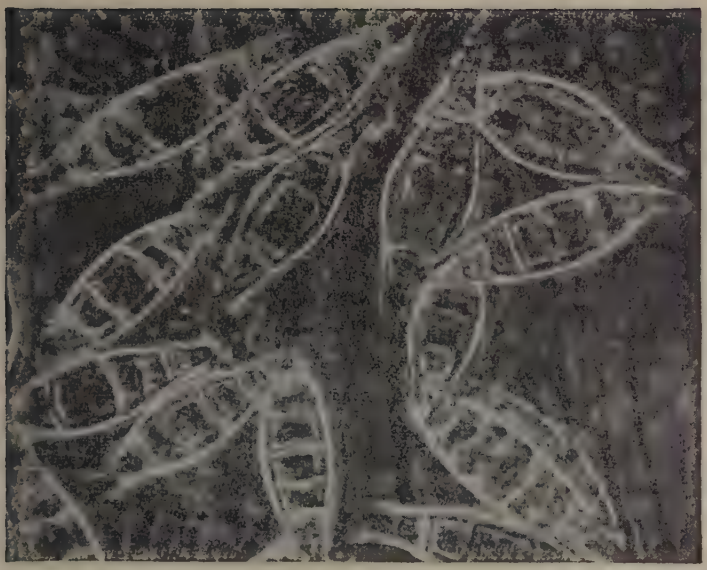


Fig. 5. *Microsporum canis* Bodin. Isolate No. 521/55 (Maltese dog). Macroconidia on malt-pepton-agar. Phase contrast. — Phot. Anker Hansen. ×500.

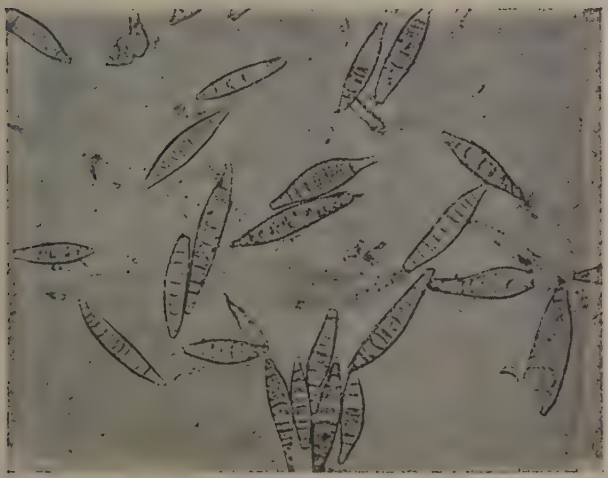


Fig. 6. *Microsporum canis* Bodin. Isolate No. 582/55 (kitten). Macroconidia from culture on rice. — Phot. E. Hellmers. — × about 200.

According to Conant (1937, 1941) two species may come into consideration, viz. *Microsporum Audouini* Gruby (1843), the type species of the genus, which primarily attacks man, and *M. canis* Bodin (1902), which originally was isolated from dogs, but which has later on also been isolated from other domestic animals, for example cats and horses. A comparison of the spore dimensions in the Table with those indicated by Conant will reveal immediately that the dimensions tally excellently — indeed, are in complete agreement — with those of *Microsporum canis,* both in regard to length and width, this species having longer and, especially, wider (thicker) macroconidia than *M. Audouini.* In none of the five isolates were found conidia as narrow (thin) as 14 μ, the dimension indicated by Conant as the maximum width of conidia of *M. Audouini.*

According to Conant, another difference in the species is the one that *Microsporum canis* forms numerous macroconidia when cultivated on rice, whereas *M. Audouini* does not form conidia on this medium. When transferred to rice in Erlenmeyer flasks the five isolates developed numerous macroconidia in all the cultures after a few days.

Conclusion.

From the cultural and morphological investigations accounted for in this paper there would thus appear to be no doubt that the five isolates must be referred to *Microsporum canis.* This fungus is, primarily, pathogenic to domestic animals, but from investigations made in other countries it is known that it may also attack man. As it appears from the clinical observations (cf. the Report to the Health Department) that ringworm has attacked both humans and dogs and cats living on the same premises, and as it has now been demonstrated through spore measurements that isolates from ringworm in domestic animals and their owners must be referred to the species *Microsporum canis,* the conclusion can, in the author's opinion, only be that the said people have with certainty been infested with this fungus through contact with the animals.

Acknowledgments.

The author is greatly indebted to Professor Vald. Adsersen and Veterinarian Bjørn Gierløff for valuable information and for the permission to publish the photographs. The author also acknowledges with gratitude the assistance given him by Johannes Jørgensen, cand. agro., in the investigations.

Bibliography.

Conant, N. F.: Studies in the Genus *Microsporum* I.—III. — Arch. Dermatology and Syphilology **33**: 665—683, 1936; **34**: 79—89, 1936; **36**: 781—808, 1937.

— A Statistical Analysis of Spore Size in the Genus *Microsporum*. — Jour. Invest. Dermat. **4**: 265—278, 1941.

— et al.: Manual of Clinical Mycology. Philadelphia and London 1944 (1946).

Dodge, C. W.: Medical Mycology. London 1936.

Gade, Margrethe: Genoptræden af Microspori i Danmark. — Ugerskr. f. Laeger 118: 539—543, 1956.

Gierløff, B. Chr. H.: Om Microspori, specielt hos Hund og Kat. — Nord. Veterinaermedicin 8: 609—631, 1956.

Sabouraud, R.: Les Teignes. Paris 1910.

Sylvest, B.: The Incidence of Dermatophytes in Denmark. — Acta Derm.-Vener. 29: 225—232, 1949.

Vuillemin, P.: Les champignons parasites et les mycoses de l'homme. Paris 1951.

Kleine Beobachtungen über Insektenkrankheiten.

Von Erwin Schimitschek (Hann. Münden).

Mit Taf. IX—X und 2 Textfig.

1.

Seit zwei Jahren tritt *Pygaera anastomosis* L. im Burgenland in Massenvermehrung an Kanadapappeln auf (1). Die Überwinterung erfolgt in Raupennestern, die aus zusammengesponnenen Blättern gebildet sind (Abb. 1). In diesen Überwinterungsnestern überwintern die Raupen im zweiten Stadium. Die Raupe I spinnt ein feines weisses Aussengespinst, in dem sie sich häutet, sodann verfertigt die Raupe II ein Innengespinst, in dem die Überwinterung erfolgt (Abb. 2 und 3). In etlichen der im November eingesammelten Überwinterungsnester war der Grossteil der Räupchen abgestorben. Die elektronen-mikroskopischen Aufnahmen *) zeigten zahlreiche Viruspartikel, vereinzelt Bakterien (Abb. 4). In allen abgestorbenen Räupchen wurden diese Viruspartikel gefunden, so dass angenommen werden darf, dass die Todesursache in einer Virose begründet war.

2.

In Schleswig-Holstein tritt seit 1954 *Boarmia bistortata* an den künstlich eingebrachten Lärchen auf und verursachte 1955 und 1956 zum Teil Kahlfrass. Als einer der bedeutendsten Umweltswiderstände konnte der Befall der Puppen, die in der Bodenstreu überwintern, durch *Isaria farinosa* festgestellt werden. Wie die Probesuchen ergaben, waren im Winter 1954/55 42% der Puppen durch *Isaria farinosa* abgetötet worden. Bereits um den 20. März waren an den Puppen im Freiland zahlreiche Coremien festzustellen. Stellenweise erreichte die Abtötung der Puppen im Winterlager 1954/55 durch *I. farinosa* 90%. Im Frühjahr 1956 fanden sich häufig auch verjauchte Puppen (16%). Die elektronen-mikroskopische Untersuchung der Zentrifugate *) ergab Bakterien in Menge (Abb. 5), so dass angenommen werden darf, dass diese Bakterien die Bakteriose verursachten.

---

*) Für die elektronen-mikroskopische Untersuchung und die Aufnahmen danke ich Frau Dozent Dr. E. Jahn und Herrn Dr. Sitte (Innsbruck).

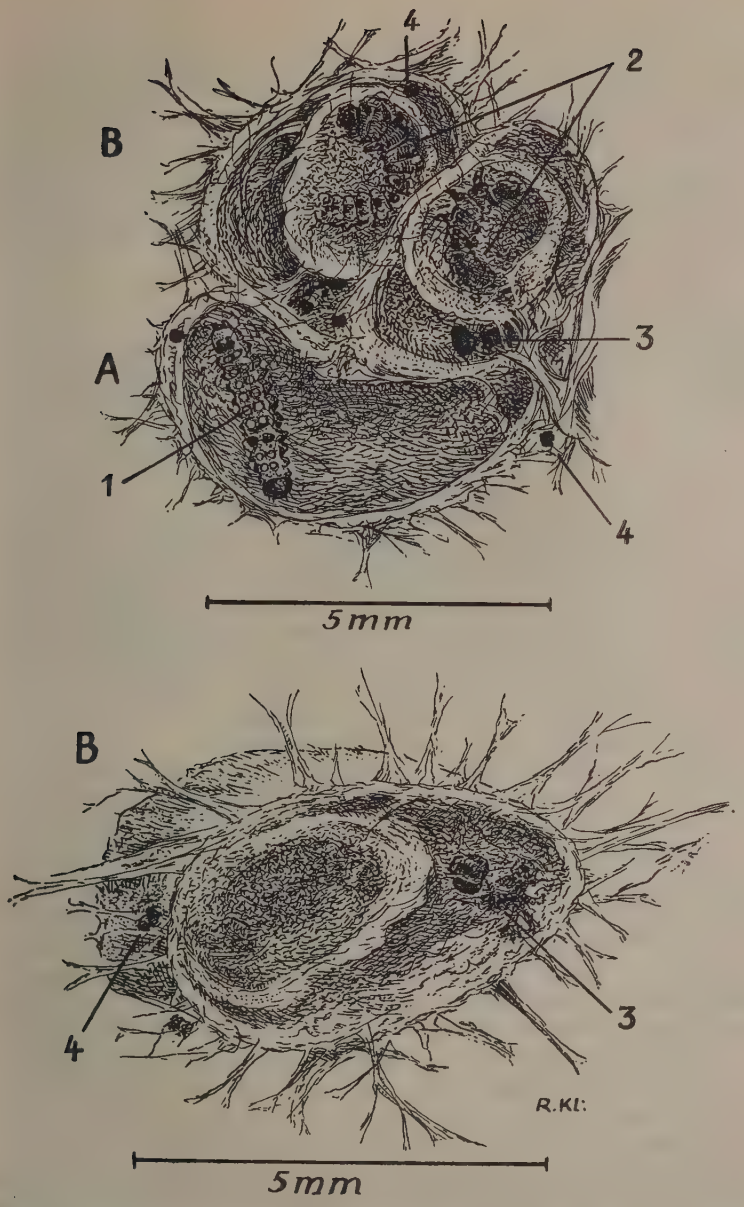


Abb. 2. *Pygaera anastomosis* L. Überwinterung. A Gespinst der Raupe I mit Raupe I (1). B Doppelgespinst: 2 = Innengespinst der Raupe II, 3 = Häutungsreste im Aussengespinst, 4 = Kot im Aussengespinst. (Zeichnung Kliefoth).

3.

Die Mehrzahl der insektentötenden Pilze stellen die Phycomycetes, Ascomycetes und Deuteromycetes, während die Basidiomycetes nur wenig beteiligt sind (2). Doch können auch Basidiomyceten, wenn auch nicht als typische „Fungi Entomogeni", so doch insektentötend wirken. So wurde z. B. im Urwald Rotwald festgestellt, dass Larven und Puppen von *Tetropium fuscum* Fabr., vom Mycel des Halimasch (*Agaricus melleus*) umwachsen und abgetötet wurden (3).

Auch das Mycel von *Schizophyllum commune* kann Insekten in ihren Brutgängen umwachsen und durchwachsen, so *Ips typographus* (4).

Bei der Massenvermehrung des *Ips typographus* L. in Niederösterreich wurde in den Jahren 1947 bis 1949 das Auftreten eines Pilzes, der nach Szilvinyi zu den Basidiomyceten gehört, in den Muttergängen und Larvengängen des Käfers beobachtet. Der Pilz wächst im allgemeinen zunächst an den Gangwänden und greift dann auf die Larven, Puppen und auch auf den Käfer über (Abb. 6). Die vom Pilz befallenen Tiere sterben ab und werden schliesslich vom Pilz gänzlich umsponnen und durchwachsen (Abb. 7). Der Pilz füllt schliesslich die Stellen der Larvengänge, an denen sich die Larven befanden und die Puppennischen voll mit seinem weissen Mycel aus. In den anschliessenden Teilen der Larvengänge, wie auch in den Muttergängen ist das Wachstum des Pilzes schwächer. In den Muttergängen findet man mitunter Imagines, die vom Mycel des Pilzes ganz durchwachsen und überwuchert sind.

Im Optimum der Fichte wurde der Pilz selten beobachtet. Dagegen konnte unter bestimmten Verhältnissen massenweises Auftreten des Pilzes im künstlichen Picetum Niederösterreichs festgestellt werden. In bestimmten Lagen der Niederung wurden im künstlichen Anbaugebiete der Fichte mitunter 30, in einzelnen Fällen sogar bis 90% der Larven und Puppen des *Ips typographus* und bis zu 10% der Käfer durch den Pilz vernichtet. Starkes Auftreten des Pilzes ist deutlich von dem Vorhandensein bestimmter Kombinationen von Umweltfaktoren abhängig. Diese Kombination besteht in dem Vorhandensein reichlicher Feuchtigkeit bei entsprechender Wärme. Bei der Herbstgeneration 1947 ergab sich im Winter 1947/48 örtlich eine bis zu 90prozentige Abtötung der Larven und Puppen des *Ips typographus* durch den Pilz. Stellenweise waren bis zu 10% der Käfer abgetötet. Diese Verhältnisse wurden im Laufe des feuchtwarmen Winters am Hiessberge, jedoch nur bei Primärbefall an gegen Norden exponierten Hängen, festgestellt. Dagegen lag an den Südhängen überhaupt keine durch den Pilz bewirkte Sterblichkeit des *Ips typographus* vor. Während der Schlechtwetterperiode des Sommers 1948 machte sich der Pilzbefall wieder im Hiessberggebiete

bemerkbar. Er trat lediglich in Nord- und Nordwestexpositionen, sowie in geschlossenen primär befallenen Beständen in tiefen Muldenlagen auf. Durch den Pilz wurden örtlich im Durchschnitt bis zu 30% der Larven und Puppen des *Ips typographus* zum Absterben gebracht.

Bei den Bodenüberwinterern wurde nur eine sehr geringfügige Atötung der Käfer durch einen Pilz, vermutlich eine *Beauveria*-Art, festgestellt; sie betrug höchstens 2%.

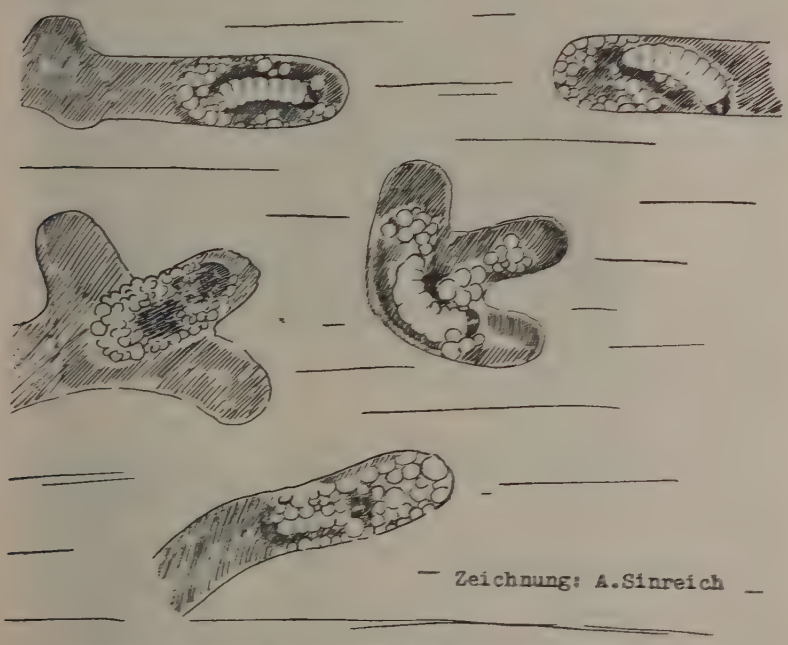


Abb. 6. Verpilzung von Larven und Käfer *Ips typographus* L.

Als Widerstandskraft der belebten Umwelt kommt dem Pilze zweifellos örtliche Bedeutung zu. Gemessen an der Wirkung, die Parasiten und Räuber an der Vernichtung des Borkenkäfers haben, ist die Auswirkung des Pilzbefalles örtlich von grösserem Gewicht. In milden Wintern und bei sommerlichen Schlechtwetterperioden kann durch den Pilzbefall in bestimmten Lagen des künstlichen Picetums ein Teil der *Ips typographus*-Bevölkerung vernichtet werden. Die Bedeutung des Pilzes als Widerstandskraft der belebten Umwelt darf aber nicht überschätzt werden. Ebensowenig wie Parasiten und Räuber eine Massenvermehrung des *Ips typographus* beenden können, kann auch durch das Auftreten des Pilzes keines-

falls der Zusammenbruch einer solchen Massenvermehrung bewirkt werden. Wie schon erwähnt, tritt der Pilz nur bei bestimmten Witterungskonstellationen und dann nur bei ganz bestimmten standörtlichen Verhältnissen stärker in Erscheinung.

Der Pilzrasen in den Borkenkäferbruten wurde von Staphyliniden abgeweidet. Insbesondere waren es *Placusa atrata* Sahlb. und *Placusa depressa* Märkl., sowie *Phloeopora testaceae* Mnnh.

In den Brutanlagen des *I. typographus* wurde häufig der grüne, nicht pathogene Pilz *Trichoderma Nunbergi* Szilvinyi festgestellt. Auf diese Art hat Arsen stark stimulierende Wirkung; in mit Kalkarsen behandelten Fichten wuchs sie ganz besonders üppig.

Weiser (6) gibt folgende Krankheiten für *Ips typographus* an, die in der Tschechoslowakei festgestellt wurden: *Gregarina typographi, Haplosporidium typographi, Nosema* sp., *Beauveria densa, B. bassiana, B. globulifera, Spicaria* sp.

Literaturverzeichnis.

1. Schimitschek, E.: Zur Kenntnis des Pappelschädlings *Pygaera anastomosis* L. (Lep.-Fam. *Notodontidae*). Anzeiger für Schädlingskunde, XXVIII. Jg. 1955, Heft 10, Seite 153—156.
2. Steinhaus, E. A.: Principles of insect pathology. 1949.
3. Schimitschek, E.: Forstentomologische Studien im Urwald Rotwald. Zeitschrift f. angewandte Entomologie. **34** und **35**. 1952, 1953.
4. — Forstentomologische Untersuchungen aus dem Gebiete von Lunz. I. Zeitschrift f. angew. Entomologie. **18**. 1931.
5. — Bericht über aufgetretene Forstschäden und deren Bekämpfung in Niederösterreich 1946—1947. Wien 1950. Verlag Kodek. Herausgegeben von der Landesforstinsp. f. Niederösterreich.
6. Weiser, J., Unsere Ergebnisse in der Erforschung der Krankheiten der Insekten. Ročenka československé společnosti entomologické 1955, Seite 61—76.

Erklärungen zu Taf. IX—X.

Taf. IX:

Abb. 4. Viruspartikel aus Raupe II von *Pygaera anastomosis*. Elektronenmikroskopische Aufnahme. Vergrösserung 29.000 : 1. Trockenpräparat, beschattet.

Taf. X:

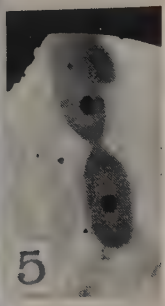
Abb. 1. Überwinterungsnester von *Pygaera anastomosis* L., in denen die Überwinterung der Räupchen des 2. Stadiums erfolgt.

Abb. 3. *Pygaera anastomosis* L. Innen- und Aussengespinst mit Räupchen II in Innengespinst an der Wand einer Glasschale.

Abb. 5. Bakterien aus *Boarmia bistortata*. Elektronenmikroskopische Aufnahme. Vergrösserung 8.800 : 1.

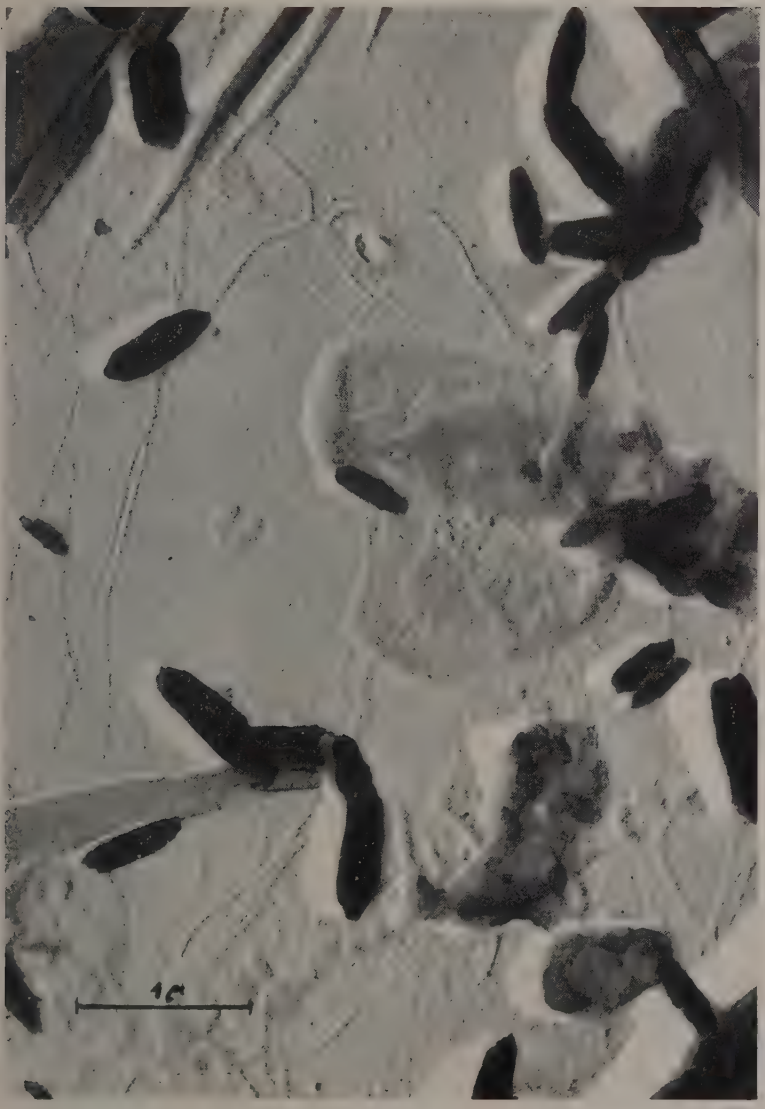
Abb. 7. Geschwisterbruten und Ernährungsfrass von *Ips typographus* mit verpilzten Käfern und Larven.

1


5

3

7


10

Rhizopogon melanogastroïdes n. sp.

By Morten Lange
(Botanical Laboratory, University of Copenhagen).

With 1 Textfig.

Peridium tenue, pallide argillaceum, tactum obscurius, fibrillis paucis, innatis. Septa crassa (50—350 μ), lactea; loculi irregulares, sporis paene repleti. Sporae conico-ovoideae, basi fovatae, 7.7—10.9 μ longae, 4.7—6.1 μ latae.

Typus sub *Pino* in Moravia mense Oct. 1928 a F. Petrak lectus, inter Herb. Petrak et Museum Botanicum Hauniense divisus.

Fruit body almost regular, 1.8 cm broad, 1.2 cm high; peridium Pinkish Buff to pale Cinnamon Buff (Ridgway) or more yellowish,

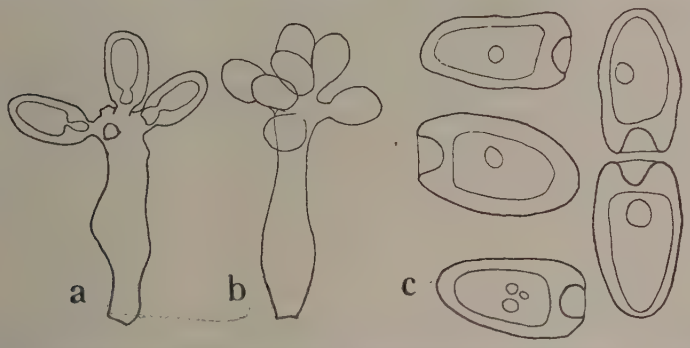


Fig. 1. a: Basidia with 3 almost ripe spores and two sterigmata; b: Basidia with 7 young spores; c: 5 spores (a, b ×500, c × 1100).

darker around the base, Cinnamon Brown, very thin, a few chambers even opening through the peridium; fibrils few, mostly seen near base, innate, almost black (probably paler when fresh); gleba firm, pale Wood Brown (R.), chambers irregular and rather small, some of them stuffed with spores; septa thick, milky-white, giving gleba a mottled appearence.

Smell and taste not noticed.

Peridium 60—90 μ thick (revived), not typically duplex but inner layer of thin densely matted hyphae, with large pigment balls, Tawny or Ochraceous Tawny (R.); outer part of coarser and more loosely woven hyphae; gleba distinct from peridium, made up of

interwoven hyphae, arrangement tending to subregular in central part of some septa, 3 μ broad, slightly or not gelatinous, several of them with many small oil drops included, somewhat refractive, much branched, sparingly septate, hyaline, a few pigment balls occasionally seen in parts near peridium; septa 50—150(350) μ broad, not scissile; paraphyses not distinctly gelatinised, hyaline, 25 ⇌ 6—7 μ, basidia (few seen) with up to 8 spores, sterigmata short and thick, spores projectile-shaped, broad, broadest near base, apex blunt, base truncate with a large basal chamber, very thickwalled, with one or few small oildrops, individual spores hyaline, pale Olive Buff in mass, rather variable in size, 7.7—10.9 ⇌ 4.7—6.1 μ.

Weisskirchen (Moravia) Oct. 1928 (leg. Petrak) under *Pinus* in mixed wood (*Quercus* predominant) on open slope, in limestone area, one fruit body, partly exposed.

The above description is drawn from a single, dried, but very well preserved specimen. Its macroscopical characters should be further studied on fresh material, which will probably be found more yellowish, with almost concolorous fibrils, the peridium and fibrils becoming darker when touched, probably reddening. The stuffed chambers and very thick, white septa will certainly be found distinctive. It is outstandingly well characterized when studied microscopically, as no other European species has similar spores. There are, however, two American species with the same spore type, viz. *Rhizopogon atlanticus* Coker and Dodge, and *R. truncatus* Linder. The former has a much thicker peridium, and spores smaller and more narrow, the latter have a bright yellow peridium, spores smaller and darker, and much thinner septa. Through the courtesy of the curators of the Herbarium of the University of North Carolina and the Farlow Herbarium, I have been able to study the types of these two species, and found (besides the above mentioned differences) both species to have much more thinwalled spores, although the general structure of the spores was the same, and the septa also agreed in the remarkable whitish color at the thickest places. The pecular basal structure of the spores is best understood when studied on spores still attached to the sterigmata (Fig. 1 a). The small basal chamber is then seen connected with the main chamber of the spore by a narrow channel.

The spore type suggests a transition to the genus *Melanogaster*; the plant is, however, undoubtedly to be placed in *Rhizopogon*, with which genus it shares most other characters, such as a persistent hymenium and open-chambered gleba.

I am greatly indebted to Dr. Petrak, who has placed the material of this interesting species at my disposal.

The Genus Montagnula Berl.[1])

By L. E. Wehmeyer.

With plates XI—XII.

The genus *Montagnula* was described by Berlese (Icon. Fung. **2**: 68. 1900) for the two species *M. infernalis* and *M. gigantea,* in the following words "Perithecia plerumque in pustula foliorum tumidis solitaria vel stromata plus minusve evoluto immersa, globosa vel mutua pressione angulata, ostiolo minuto vex prominulo. Asci clavati, longe stipitati, paraphysati, octospori, Sporidia fusoidea, medio constricta, transverse pluriseptata, muriformia, muco obvoluta, colorata.

Est *Pleospora* stromatica ascisque long stipitatis."

From his description it is obvious that he considered the somewhat stromatic development and the stipitate asci the generic characters. The writer's studies in the genus *Pleospora* have revealed a group of species which have in common these and certain other characteristics. The characters common to this group are as follows: 1- the dark red color and strongly papillate surface, under oil immersion, of the spore wall; 2- the more or less stalked or tapered base of the ascus; 3- the presence of stromatic development or a blackened clypeus in some cases.

The species concerned are described below. Their relationships and the reasons for considering this group as a subgenus of *Pleospora* follow these descriptions. (The collection numbers are those of the writer's *Pleospora* slide collection.)

Pleospora bataanensis Petr.
Ann. Myc. **21**: 217. 1923.

Figs. 1 & 8.

Perithecia somewhat flattened, 200—300 μ in diameter, immersed just beneath the epidermis, scattered or in seriate lines, erumpent as small black papillate ostioles; wall rather thick (30—50 μ).

Asci clavate, wall slightly thickened, tapered below, but not stalked, 80—100 ⇌ 13—15 μ.

Spores biseriate, fusoid-ellipsoid, dark red-brown, with a finely papillate-tuberculate wall, 3-septate, with vertical septa in one or

---

[1]) Paper from the Department of Botany, of the University of Michigan No. 1061.

two of the central cells, constricted at the septa, ends bluntly rounded, sometimes slightly inaequilateral or curved, 17—20 ⇌ 7—8 μ.

Collection: 616. (Type), on *Agave centula,* Bataan Prov., Philippine Is., S. A. Reyes (Farl. Herb.).

Pleospora clypeata Wehm.
Mycol. **41**: 584. 1949.

Figs. 2 & 10.

Perithecia 300—400 μ in diameter, appearing upon the surface as thickly scattered, circular, black clypeate spots, immersed in the cortex and erumpent through the cuticle as short cylindric ostiolar necks; wall some 50 μ thick, composed of coarse, black-walled parenchyma, commonly splitting into two layers. There is also a ring-like clypeate stromatic blackening of the tissues, just beneath this cuticle (which remains hyaline) and around the ostiole, some 100 μ in thickness.

Asci numerous, long clavate, tapered toward the base, imbedded in numerous filiform pseudoparaphyses, 140—160 ⇌ 11—14 μ.

Spores biseriate above, uniseriate below, yellow-brown, 3-septate, with vertical septa in one or both central cells, wall finely papillate-tuberculate, mostly straight and symmetric, occasionally slightly inaequilateral or asymmetric, ends acutely tapered, constricted at the central septum, 23—26 ⇌ 7.5—9.5 μ.

Collections: 21. (Type) (sub *Pleospora thuemeniana*) N. Y. Bot. Gard., Ellis coll., no data given, on *Agave.*

Pleospora thuemeniana Sacc.
Michelia **2**: 139. 1880.

Fig. 14.

Appearing on the surface of the leaves as numerous circular to irregular spots, sharply margined by a black zone, or as a black spot with a small light colored center, caused by the adherence of the perithecium to the epidermis at its margin, and the separation of a small area of transparent epidermis in the center. Perithecia somewhat flattened, thick-walled, 300—400 μ in diameter.

Asci rather long cylindric-clavate, thick-walled above with a tapering claw-like base, 90—100 ⇌ 10—12 μ.

Spores biseriate above, uniseriate below, or overlapping uniseriate, fusoid- ellipsoid, 3-septate, with the wall rather coarsely papillate, yellow-brown, constricted at the central septum, with vertical septa in one or two central cells, ends rounded or tapered, 16—19 ⇌ 6—7 μ.

Collection: 1036. *Pleospora thuemeniana* Sacc., on *Yucca aloifolia,* North America, Ravenel (Saccardo Herb.) (Type).

Ravenel's type collection was issued in Thuem. Myc. Univ. 1846. The copies of this exsiccatus in the Riksmuseet and Farlow

Herbarium show only pycnidia 200—400 μ in diameter containing 2-celled, yellowish, ellipsoid conidia, 11—13 ⇌ 5—6 μ. The copy of Ravenel's collection in the Saccardo Herbarium, however, has spores and asci as given above. These spores are identical in shape and septation to those of *P. clypeata,* but run slightly smaller. The Saccardo collection also lacks the prominent clypeus of *P. clypeata.* Otherwise they might be considered the same.

Pleospora pertusa Sacc. et Cav.
Nuov. Giorn. bot. ital. **7**: 284. 1900.

Figs. 3 & 7.

Perithecia large, 500 μ in diameter, buried in the bark cortex, erumpent as a papillate ostiolar neck; wall rather thin, 20—30 μ thick, composed of flattened parenchyma.

Asci clavate, tapered below to a short stalk-like base, wall slightly thickened, and with numerous filiform pseudoparaphyses, 95—100 ⇌ 17—19 μ. Stipe 26—30 μ.

Spores biseriate above, uniseriate below, fusoid-ellipsoid, dark yellow-brown, 3-septate at first but soon with vulgaris-type septa in each central cell and often vertical, "Y"-shaped or transverse septa in the end cells, and then 5- to 7-septate, wall finely papillate-tuberculate, constricted at the central septum, straight, symmetric, ends bluntly tapered. 21.5—27 ⇌ 8.5—9.5 μ.

Collection: 1010. (Type) on *Buxus,* Vallambrosa, Italy, March, 1898 (in Saccardo Herbarium).

This collection in the Saccardo Herbarium has an almost illegible label, but it seems to be the type collection of this species.

Pleospora infernalis (Niessl) comb. nov.

Figs. 4, 9 & 13.

Syn.: *Leptosphaeria infernalis* Niessl Contr. Fl. Myc. Lusit. 13 (Istituto de Coimbra 31). 1883.
Pleospora pustula Berl. & F. Sacc. Rev. Myc. 1889: **5**. Plate 83.
Montagnula infernalis (Niessl) Berl. Icon. Fung. **2**: 69. 1900.

Perithecia globose, 300—400 μ in diameter, walls thick, 40—50 μ, often flattened and thickened on the upper surface, separately erumpent in swollen areas of the leaf, caused by a proliferation of hyphae within the cortex, or as scattered circular black spots with a light colored central area containing the erumpent papillate black ostiolar neck. The raised perithecial areas may appear brownish in color.

Asci clavate with a tapered base and a long filiform stalk, wall thickened, sp. p. 75—95 ⇌ 18—26 μ, stipe 28—35 μ long.

Spores biseriate, fusoid to ellipsoid, dark red-brown, 3-septate at first with a vertical septum in the central cells, finally with vulgaris-type septa in one or both central cells, and then 5-septate, wall

papillate-tuberculate, symmetric, straight or inaequilateral, constricted at the central septum, 22—27 ⇌ 7—10.5 μ.

Collections: 722. *Pleospora pustula* (Type) on *Fourcroya longeva,* Coimbra, Lusitania, (Myc. Lusit. 50, Farl. Herb.). 989. *Pleospora pustula,* on *Fourcroya gigantea,* Jard. Bot. Coimbra, Nov., 1905 (Moller). (Saccardo Herb.). 1002. *Pleospora infernalis* Niessl, Saccardo Herb., marked "Sr. Niessl orig.".

This is one of Berlese's original species of *Montagnula.* The collection (1002) marked "Sr. Niessl orig.", if not a portion of Niessl's type is at least the basis of Berlese's discussion and fits his figures (Ic. Fung. 2, Pl. 99). It also agrees with Niessl's description of *Leptosphaeria infernalis* except for the lack of mention of vertical walls in the central cells. These are often faint and difficult to see through the almost opaque cell walls and may very well have been overlooked by Niessl. Collection No. 722 is the type of *P. pustula* Berl. & F. Sacc. and is identical with the Niessl collection. No. 989, on *Fourcroya gigantea* has identical spores but the perithecia do not form a collective swollen pustule as in the other two cases mentioned, forming instead scattered circular blackened spots with a central light colored area through which the ostiolar neck is erumpent.

Pleospora opaca Wegelin.
Mitt. naturf. Ges. Thurgau **12**: 9. 1896.
Figs. 5 & 11.

Syn.: *Pleospora scabra* Mout. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. **39**: 48. 1900.
Phorcys eriophori Feltg. Vorst. Pilz. Luxemb., Nachtr. **3**: 162. 1903.
Pleospora feltgeni var. *eriophori* Feltg. Vorst. Pilz. Luxemb., Nachtr., **3**: 103. 1903.
Massariella eriophori (Feltg.) Sacc. Syll. Fung. **17**: 683. 1905.

Perithecia scattered, globose, 200—300 μ in diameter, separately erumpent as a short ostiolar neck (dark wine red in NaOH).

Asci clavate, tapered below or with a short salk, wall somewhat thickened, 100—120 ⇌ 26—30 μ.

Spores biseriate above, uniseriate below, fusoid-ellipsoid, dark red-brown, with a coarsely tuberculate outer wall, primary septum prominent, then 3-septate by faint secondary septa, and finally with faint vulgaris-type septa in the two central cells (sometimes with two transverse septa in these cells) and vertical or vulgaris type septa in the end cells, i. e. up to faintly 9-septate, straight, symmetric or inaequilateral, constricted at the central septum, with an apiculus on the upper cell, 25—39 ⇌ 12—14 μ.

Collections: 654. *Phorcys eriophori, on Eriophorum angustifolium,* Luxemburg, (Farl. Herb., ex Höhnel Herb.) (Type). 973. *Cla-*

thospora pyrenophoroides (Sacc.) Berl. on *Festuca arundinacea*, Augsburg, Oct. 1878 (Riksmuseet). 794. *Pleospora opaca* Weg. (Type) on *Phalaris*, Frauenfeld, Thurgau, Oct. 1892, H. Wegelin (Eidg. Hochsch. and Riksmuseet, sub *Clathrospora pyrenophoroides*). 983. *Pleospora opaca*, on grass stems, Graubünden, Minstertal July, 1951, E. Müller (Eidg. Techn. Hochsch.). 1039. *Pleospora scabra* Mount. (Type), on *Poa*, Beaufay, V. Mouton (Brussels Herb.).

This species occurs on various grasses. The two portions of the type of *P. opaca* (974) and that of *P. scabra* (1039) are itendical. The type (654) of *Phorcys eriophori* is also this same fungus, the septa laid down after the primary one are often faint and difficult to see through the almost opaque spore wall, which accounts for the placement of this species in two-celled genera. The tuberculae on the spores of this species are very coarse and often irregular in shape and approach the type of spore with "cracked" walls that are found in *Pleospora androsaces* and *P. phaeospora*.

Pleospora gigantea (Dur. & Mont.) Sacc.
Rev. Myc. **3**, 9: 28. 1881.

Figs. 6 & 12.

Syn.: *Sphaeria gigantea* Dur. & Mont. Fl. Algeries Pl. 26, fig. 3 (Ann. sci. nat. ser. **2**, 1: 304). 1845.
Montagnula gigantea (Dur. & Mont.) Berl. Icon, Fung. **2**: 69. 1900.

Perithecia globose to elongate, 400—600 ⇌ 400 μ, with a differentiated wall of more strongly crushed and flattened parenchyma, 30—40 μ thick, imbedded in a stromatic area of blackened host cells and closely interwoven fungus hyphae forming a swollen pustulate area 4—20 mm. in diameter beneath the cuticle which is blackened on the surface. Perithecia separately erumpent as papilate to punctate ostiolar necks.

Asci clavate, tapered to a stipe-like base, and with a thickened apical wall, 160 ⇌ 12—30 μ.

Spores overlapping biseriate above, uniseriate below, dark red-brown with a papillate-tuberculate outer wall, fusoid-ellipsoid, 7-septate, symmetric but inaequilateral or curved, tapered toward the ends, constricted at the middle and slightly so at the other septa, vulgaris type septa with 1—2 vertical septa in all four secondary cells, commonly with a gelatinous envelope around the spore 53—60 ⇌ 13—15 μ.

Collections: 765. *Sphaeria gigantea* Dur. & Mont. (Co-type), on *Agave*, Algiers (Kew Herb., ex Cooke Herb., ex Montagne Herb.). 766. *Sphaeria gigantea* (Co-type), on *Agave, Perpignan*, (Kew Herb., ex Berkeley Herb., ex Montagne Herb.).

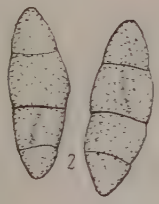
This is the second species placed in *Montagnula* by Berlese. The two collections (765 & 766) appear to be portions of the two co-types, and are identical with the description given. Montagne figures two-celled spores, but this is incorrect, and Berlese (Icon. Fung. 2, Pl. 100) figures the spores as given here.

The species of this group form a continuous integrated series. All except *P. pertusa* (on *Buxus*) occur on Monocotyledons, on the leaves of either grasser or plants of the *Agave* type. *P. bataanensis* is the simplest one, with small, dark red-brown, 3-septate spores and no ostiolar or stromatic blackening. *P. clypeata* and *P. thuemeniana* have the same type of spore but are longer, narrower and yellow-brown. In *P. clypeata* there is a heavy stromatic clypeus about the ostiole, but in *P. thuemeniana* this is reduced to a slight backened ring where the perithecia abut upon the epidermis. All four of these species have asci which are short stipitate or merely tapered toward the base.

In *P. infernalis* the spores are of a similar type and red-brown, but there are often vulgaris type septa in one or both central cells, and there is some stromatic proliferation in the leaf cortex of fungus hyphae sometimes causing pustulate areas. In *P. pertusa* the spores are again similar, but they are yellow-brown and show vulgaris type septa in both central cells and commonly transverse or vulgaris type septation in the end cells. There is no stromatic development about the perithecia with no stromatic development. The spores again have three prominent septa, but faint vulgaris type septa may arise in any of the four cells so formed, but are difficult to see because of the almost opaque tuberculate wall. The spore wall in this species has very coarse tuberculae which are irregular in shape and approach the condition found in *P. androsaces* and *P. phaeospora,* where the thick wall shows an irregular network of cracks. *P. gigantea,* finally, has spores which are distinctly 7-septate and the perithecia are imbedded in a flat pustulate area richly penetrated by stromatic fungous hyphae.

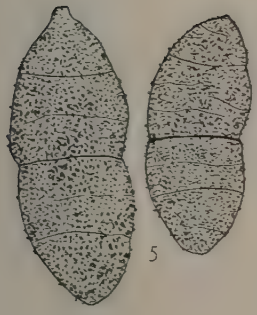
The question of the limits of this taxon and whether it should be considered of generic or sub-generic rank introduces the usual difficulties. The rather compact developmental series suggests generic rank. On the other hand the only character common to all the species is the papillate-tuberculate spore wall. Some species have and some lack stipitate asci, some have and others lack a clypeus or stroma, some have yellow-brown but most have red-brown spores. Again the tuberculate wall character grades off into other typical species of *Pleospora* as *P. andrasaces* and *P. phaeospora.* On the other hand there are other rather distinct developmental series which have been included in *Pleospora* (i. e. the *Scleroplea* (*Pyrenophora*) group). The vulgaris type of septation found throughout this *Mon-*

1

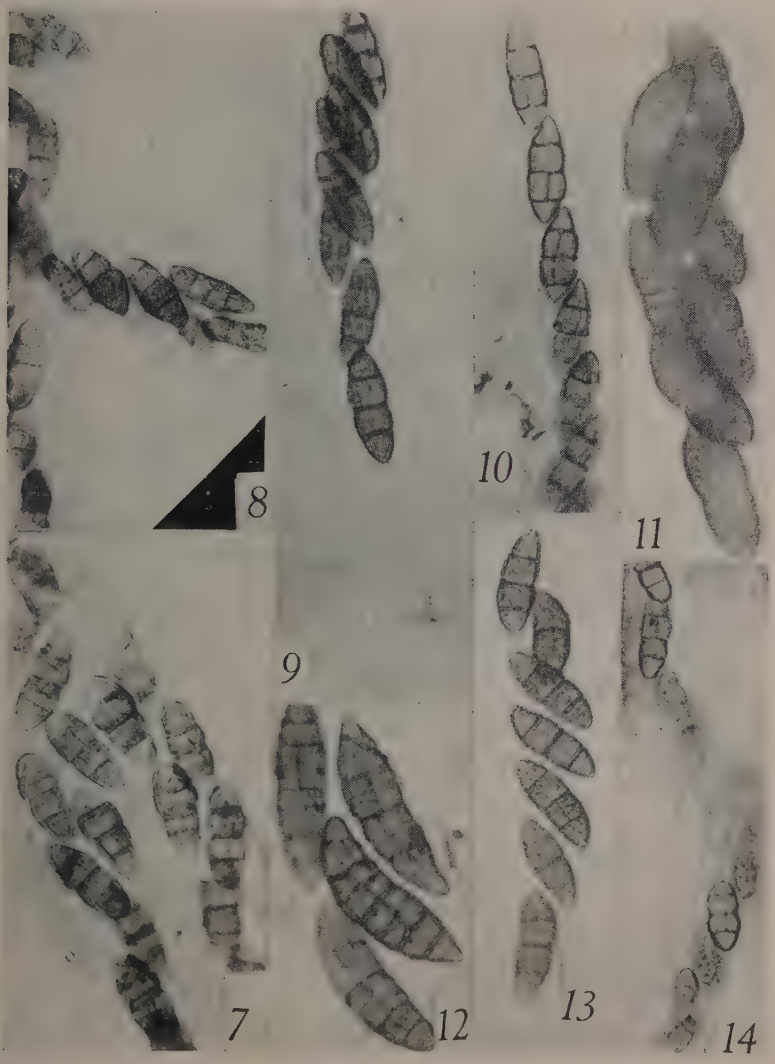

2

3

4


5

6


8
10
11
9
7
12
13
14

tagnula series is more typical of the genus *Pleospora* than the septation in the *Scleroplea* (*Pyrenophora*) series, for instance.

For the present, until the relationship of these various developmental series to one another and other related genera are better known, it seems more useful to retain the *Montagnula* series as a subgenus of *Pleospora* with the following designation.

Montagnula (Ber.) subgenus nov.

Perithecia of the ascostromatic type, scattered singly, or beneath a blackened clypeus or within a stromatic development of fungus hyphae. Asci clavate, bitunicate, wall somewhat thickened, tapered below or with a somewhat elongated stalk. Spores muriform with a papillate-tuberculate roughened outer wall.

Explanation of Plates XI—XII.

Plate XI.

Fig. 1. Ascophores of *Pleospora bataanensis* Petr.
Fig. 2. Ascospores of *Pleospora clypeata* Wehm.
Fig. 3. Ascospores of *Pleospora pertusa* Sacc. & Cav.
Fig. 4. Ascospores of *Pleospora infernalis* (Niessl) comb. nov.
Fig. 5. Ascospores of *Pleospora opaca* Wegelin.
Fig. 6. Ascospores of *Pleospora gigantea* (Dur. & Mont.) Sacc.

Plate XII.

Fig. 7. Ascospores from the type collection of *Pleospora pertusa* Sacc. & Cav.
Fig. 8. Ascospores from the type collection of *Pleospora bataanensis* Petr.
Fig. 9. Ascus and spores from the type collection of *Pleospora infernalis* (Niessl) comb. nov., showing the stipitate base of the ascus.
Fig. 10. Ascus and ascospores from the type collection of *Pleospora clypeata* Wehm.
Fig. 11. Ascus and ascospores of *Pleospora opaca* Wegelin.
Fig. 12. Ascospores from the type collection of *Pleospora gigantea* (Dur. & Mont.) Sacc.
Fig. 13. Ascus and ascospores from the type collection of *Pleospora pustula* Berl. & F. Sacc. (*P. infernalis*).
Fig. 14. Ascospores from the type collection of *Pleospora thuemeniana* Sacc.

Un champignon nouveau se developpant dans les urines de l'homme

Par Jean Politis (Professeur de Botanique à l'Université d'Athènes).

1 Textfig.

Comme on sait le genre Phoma renferme des espèces, qui se différencient plutôt par leur localisation sur les organes végétaux par leurs caractères morphologiques ou anatomiques; elles croissent sur les tiges, les fruits, e.t.c., mais ce caractère distinctif apparaît conventionnel; rarement elles croissent sur le papier ou les excréments; ces espèces sont mentionnés dans l'oeuvre de Saccardo, (Sylloge Fungorum) et sont les suivants: *Phoma charticola* Speg.,

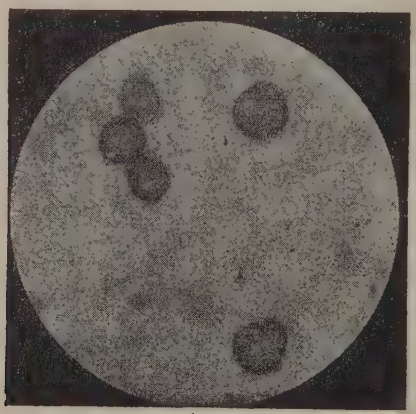


Fig. 1. Couche blanchâtre sur laquelle se développaient des Pycnides de *Phoma urinae.*

P. fimicola (West) Sacc., *P. stercoraria* Pet C., *P. anserina* March., *P. fimeti* Brun.

Le champignon nouveau nous l'avons observé au fond d'un vase en verre qui servait d'urinoir. Après l'avoir melangé dans l'eau et versé le contenu, on remarquait qu'au fond du vase se formait une couche blanchâtre sur laquelle se développaient des pycnides appartenant au genre *Phoma.* Elles se présentent dispersées ou groupées, noires, entourées de parois minces et percées d'une ostiole non sail-

lante. Les spores sont elliptiques, hyalines et arrondies aux extrémités, portées par des basides filiformes simples.

Ce champignon pousse bien à 25—30° sur divers milieux. Mais le milieu le plus favorable est ainsi composé:

Eau	100 cm
Peptone	1 grs.
Glycose brut messe .	2 grs.
Gelose	2 grs.

Les milieux de culture seront placés dans les tubes inclines ou dans des boîtes de Petri.

Nous donnons ici la description de ce champignon nouveau, que nous avons désigné sous le nom de **Phoma urinae.**

Pycnidis sparsis vel laxe gregariis, globoso-depressis, 100—270 μ diam. atris, ostiolo minuto perforatis, contextu parenchymatico; sporulis ellipsoideis, hyalinis, utrinque rotundatis, continuis 7—7.5 ⇌ 3 μ; sporophoris filiformibus.

Craterellus Pers., Cantharellus Fr. and Pseudocraterellus gen. nov.

By E. J. H. Corner (Botany School, Cambridge, England).

With 7 Textfig.

Affinity between *Craterellus* and *Cantharellus* has long been supposed. They began as one in the history of nomenclature, but soon parted to the perplexity of systematists until most recently, when they have been re-united by Kühner and Romagnesi (1953). Their types indicate diversity. *Craterellus cornucopioides* is thelephoroid, *Cantharellus cibarius* agaricoid. Yet, between these extremes so many intermediates appeared, such as *Craterellus cantharellus* (Schw.) Fr., as well as *Cantharellus infundibuliformis* Fr. and *Can. cinereus* Fr., that the idea grew up of a primitive complex relating *Aphyllophorales* with Agaricales: and about this nucleus of humicolous fungi a taxonomic grade, *Cantharellaceae,* formed into which wandered lignicolous and epiphytic agarics which had lost their gills (*Rimbachia, Trogia, Leptotus*), obscurities (*Nyctalis*), and ochraceous spored genera (*Gomphus*). Here, as in many broad and tentative conceptions of mycology, is an artifical assemblage to be resolved by anatomical and biochemical analysis. It is my intention to show that *Craterellus* can be sharply distinguished from *Cantharellus* and that a third genus for *Cantharellus (Craterellus) sinuosus* Fr. must be separated. Of the fifty species attributed to *Craterellus* most must be transferred to *Cantharellus. Craterellus* may be related to some section of *Stereum* in its wide sense. *Cantharellus* is related to *Clavariadelphus* Donk, and *Pseudocraterellus* may be a derivative of *Cantharellus.*

Generic Resemblances.

The three genera agree in these points:

1. fruit-bodies gymnocarpic, short-lived, with inflating and, generally, thin-walled hyphae:

2. hymenium generally thickening through intercalary outgrowth of basidia; hymenial folds, when present, not formed by marginal outgrowth of hyphal tips, the edge blunt and fertile, without a trama of longitudinal hyphae:

3. basidia stichic; sterigmata 2—8, incurved:

4. spore-wall colourless, smooth, non-amyloid:

5. cystidia, gloeocystidia, dichophyses, etc., absent.

The thickening hymenium, as I have described for many *Clavariaceae* (Corner 1950, p. 11), is the chief distinction from *Agaricales,* the hymenium of which is limited to a single layer of basidia (though these may project to different levels from a common subhymenium). The feature allies the genera with clavarioid and thelephoroid fungi with plane hymenium; it appears as a lower state than the precise lamellate, or poroid, hymenophore which approximates the hymenial surfaces so closely and economically as to deny extension into the interstices. The stichic basidium appears, thus, as an adaptation of the meiotic sporangium to its own excrescence from a congested surface, and not as a primitive mark.

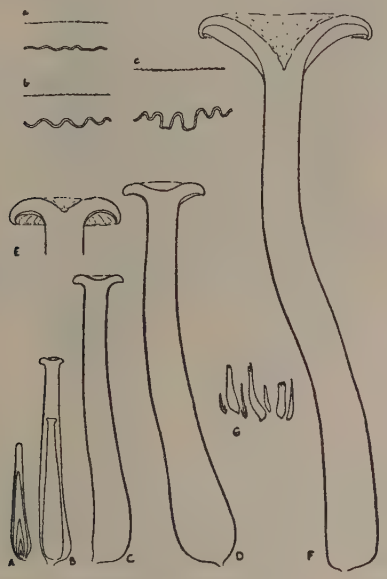


Fig. 1. *Cantharellus infundibuliformis* Fr. A-F, early stages in the development of the fruit-body, ×5: G, abortive primordia, ×5: a-c, tangential sections of the pileus showing the development of the hymenial folds, ×10.

Generic Distinctions.

Craterellus Pers.

Fruit-body erect, tubular-infundibuliform without a pileate limb, the conical primordium becoming hollow at an early stage, the inner surface of the fruit-body sterile and often corticate: stem as the sterile basal part: hymenium smooth or plicate-reticulate from the thickenings of

the fruit-body medulla, not through foldings of the hymenium: hyphae without clamps, short-celled, not secondarily septate, walls often somewhat thickened.

Cantharellus Fr.

Fruit-body erect, pileate with horizontal limb developed epinastically, solid or secondarily tubiform through splitting of the medulla in the stem and centre of the pileus: stem as the sterile erect part of the fruit-body: hymenium smooth or plicate to sublamelliform through intercalary growth of the hymenium, the trama of the folds loose or disrupted: hyphae clamped, mostly long-celled, not secondarily septate.

Pseudocraterellus gen. nov.

Ut *Cantharellus* sed hyphis sine fibulis, ordine secundo septatis, cellulis brevibus non ramosis pluribus inter ramosas sistentibus: typus *Cantharellus (Craterellus) sinuosus* Fr.

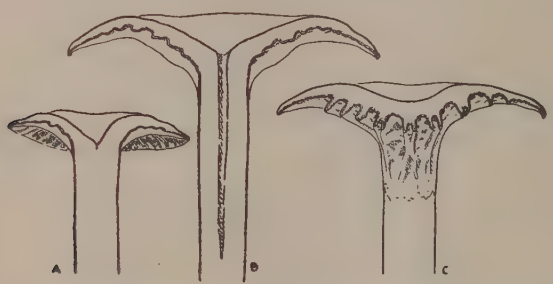


Fig. 2. *Can. infundibuliformis*. Late stages in the development of the pileus, ×2. A, perforation of the pileus beginning: B, perforation extending into the stem: C, tangential section of the pileus showing the deep hymenial folds.

As *Cantharellus*, but the hyphae secondarily septate without clamps, consisting of rows of short unbranched cells separating the branched cells.

Cantharellus.

Development. The fruit-body develops as a gymnocarpic agaric, the pileus forming through outgrowth of hyphae from the apex of the conical primordium and its margin becoming deflexed or incurved through epinastic growth. In Can. cibarius and its allies, the agaric form is readily distinguishable from that of *Craterellus*. In Can. infundibuliformis and its allies (sect. *Tubiformis* Smith and Morse, 1947), the appearance is deceptive.

Their primordia are more slender and elongate and, as in slender agarics, the stem soon becomes hollow, but this hollow often extends to the centre of the pileus, making it pervious and the whole fruit-body tubiform, (Text-figs. 1, 2). The cavity is schizogenous, developing long after the pileus has formed, and its surface is lined by the

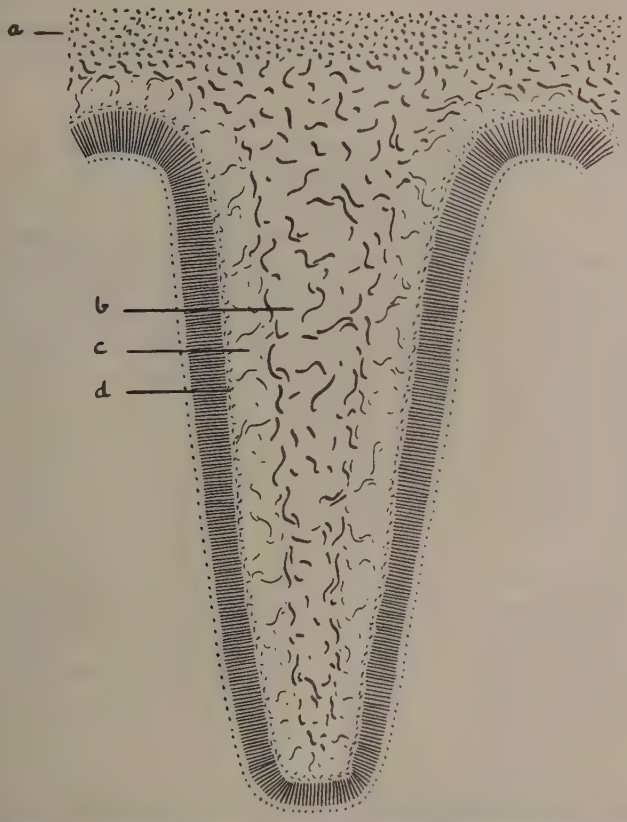


Fig. 3. *Can. infundibuliformis.* Diagram of the structure of a hymenial fold in section: a, the medulla of the pileus; b, the loose, disrupted trama of the fold; c, the disrupted subhymenium; d, the narrow, current subhymenium below the thickening hymenium.

medullary hyphae of the flesh: the resemblance to *Craterellus* is superficial. Can. cinereus Fr. comes between these two groups and in its colour and scaliness lends even more resemblance to *Craterellus cornucopioides,* but its pileate primordia, gill-folds, and clamped hyphae are typical of *Cantherellus.*

Hymenium. The hymenium is smooth for an appreciable distance behind the growing margin of the pileus. In some species it remains smooth; in others, folds arise through intercalary growth of the hymenium which loosens the subhymenial or tramal tissue. The folds are mainly radial following, that is, the medullary hyphae of the pileus, and they may bifurcate in conformation also, apparently, of the medullary construction. There is no outgrowth of hyphal tips along a radial line to form a gill and, therefore, the blunt edges of the folds are fertile and there is no trama of longitudinal hyphae. In some species, however, as *Can. infundibuliformis,* the folds develop strongly to form a system of primaries, up to 3 mm. deep, dichotomising and with secondaries towards the margin. It is tempting to invoke a special form-factor, as for the outgrowth of gills, yet it can be seen in section that, as the folds deepen, their internal tissue loosens and breaks down, and no other process seems to take place than buckling of the surface along the main lines of growth of the pileus. A truly lamellate hymenium does not occur. Finally, subordinate reticulations, resembling the Merulius-honeycomb, may develop between and on the sides of the folds. It is this massive intercalary growth of the thickening hymenium which dilates the stem apex and splits the centre of the pileus into the shape of *Craterellus.*

Sporing begins very early in the primordia, when the pileus is 1—2 mm. wide. Basidia mature et c. 300 μ from the developing edge of the hymenium.

Pseudocraterellus.

The fruit-body develops in the same way as in *Cantherellus.* The pileus may also become pervious into the hollow stem. The hyphal construction is strikingly different, resembling what I have described for *Clavaria* (Corner, 1950, p. 14). This character at once separates the species from *Cantherellus* and strengthens the definition of *Craterellus.*

Craterellus.

The development of the fruit-body can be likened to that of an unbranched *Clavaria* which, from a very early stage, becomes tubular, and would remain tubular if it were not for a multiplication of the medullary hyphae dilating the tube into a funnel. There is no outgrowth of a pileate limb with decurved margin: indeed, for a considerable time the fruit-body is vasiform and erect with a constricted orifice. I have followed the development in detail in the tropical form of Cr. cornucopioides, distinguishable by its 4—6-spored basidia (Corner 1948, p. 42, as the 'Malayan species'), and also in the Malayan Cr. verrucosus Mass.

The primordium is conical until 3—5 mm. high, when a hollow, which has appeared in the middle, extends to the apex. This is the

only schizogenous cavity in the fruit-body and it is soon obliterated. The peripheral hyphae of the apex continue to grow upwards and form the tubular fruit-body, both outer and inner surfaces of which

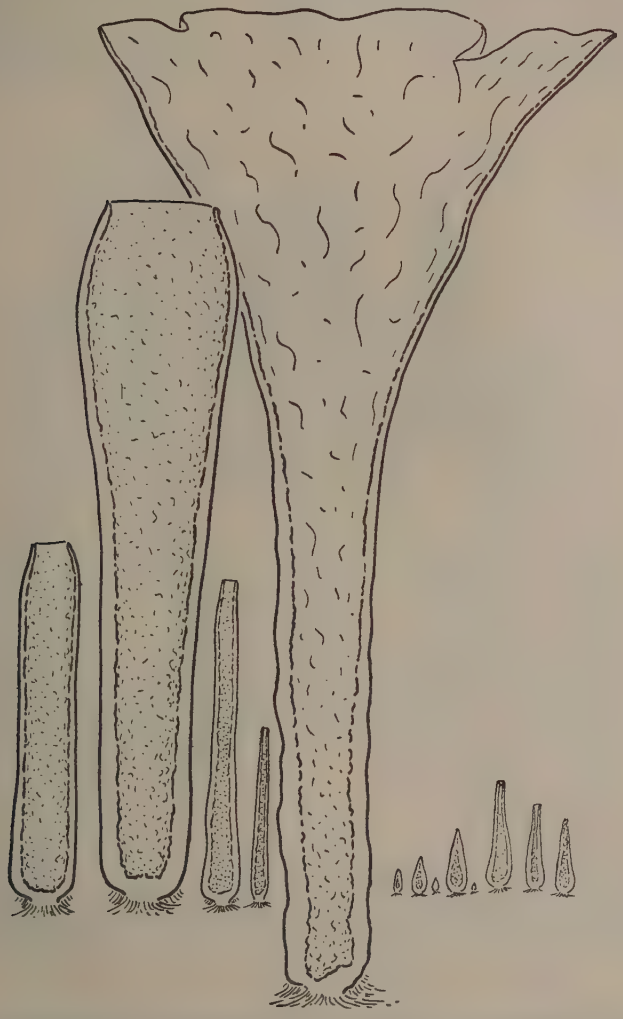


Fig. 4. *Craterellus cornucopioides*, tropical form. Longitudinal sections of a mature fruit-body (×1) and of development stages (×2).

are external surfaces developed behind the growing margin (text-figs. 4—7). The hymenium forms on the outside and a sterile cortex of excrescent hyphal ends on the inside, and in most cases both

layers thicken throughout the life of the fruit-body. Thus, *Craterellus* is remarkable among Basidiomycetes for its tubular fruit-body, like and enormors *Solenia* upside down and inside out.

Faint ribs or reticulations occur on the hymenium. They begin as fine lines about 0.5—1 mm. behind the growing margin, and they thicken to 0.2—0.8 mm. high and wide. They fork distally or fan

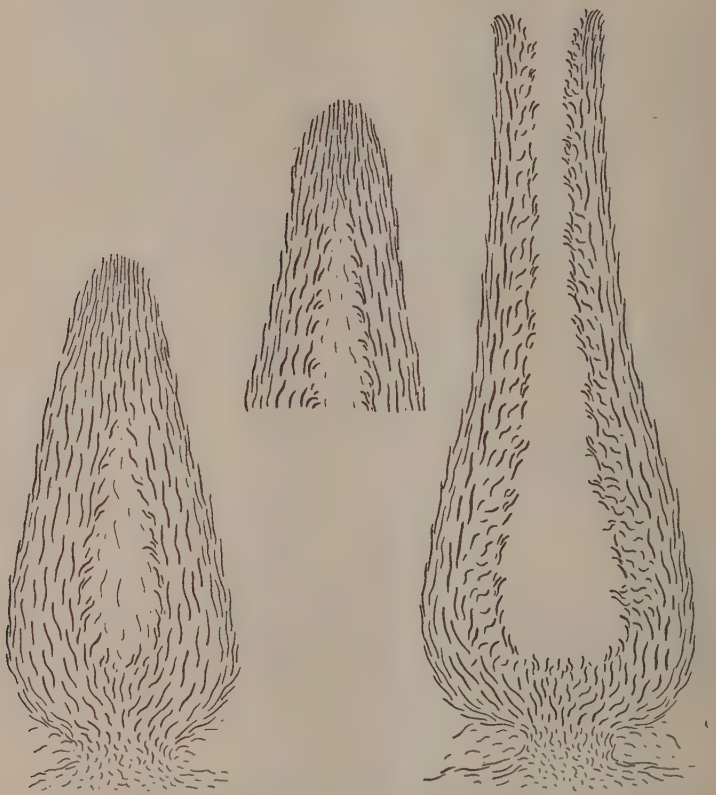


Fig. 5. *Cr. cornucopioides,* tropical form. Diagrams of the structure of early stages in longitudinal section, ×20, showing the origin of the cavity and the development of tubular growth; in the central figure the cavity is about to extend to the apex of the primordium.

upwards, much as the folds of *Cantherellus,* but their nature is different, for they are found on the stem where there is no hymenium and they occur in this tropical variety of *Cr. cornucopioides* in which the hymenium does not thicken. They are localised thickenings of the medulla, or flesh or trama of the fruit-body, where the hyphae have branched more freely to produce, as it were, cords

immersed in the general tissue, much as a funiculose pattern can be seen in the fruit-bodies of *Cladoderris* and some polypores and in the mycelial excursions of some lignicolous fungi. The hymenium, developing on the outside of these thickenings, conforms to the pattern to which it has not contributed. No lines appear on the inner side of the fruit-body because the cortex obscures them. The scurfy squamules, formed by the cortex, do not arise from the disruption

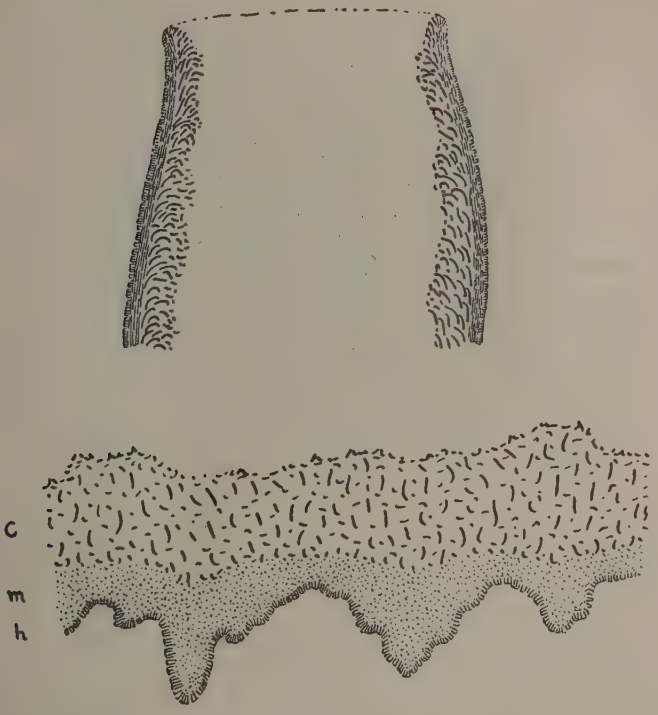


Fig. 6. *Cr. cornucopioides*, tropical form. Above, diagram of the apex of a young fruit-body in longitudinal section, showing the manner of tubular growth, (compare fig. 7). Below, the wall of the fruit-body in transverse section, showing the ridges caused by thickening of the medulla; h, hymenium; c, cortex on the inside of the fruit-body; m, the medulla of longitudinal hyphae.

of a continuous cortex, as in most scaly surfaces in fungi, but from uneven excrescence of the cortical hyphae in small patches 0.1—0.5 mm. wide in the first place: even in this detail, *Craterellus* is peculiar and differs from *Cantharellus*.

The sides of the fruit-body become somewhat bullate, concavities on the one side corresponding with convexities on the other.

This pattern is caused, presumably, by unequal enlargement of the medullary cells and tensions exerted by the hymenium on the thin tissue.

Affinities of the genera.

Cantharellus is connected with *Clavariadelphus*. The series *Cl. pistillaris, Cl. truncatus* (= *Cr. pistillaris* Fr.) and *Cl. unicolor* leads so gradually to *Can. odoratus,* or *Can. cibarius* var. *cantharellus* (Schw.) Heim, that it is difficult to know where to draw a distinction, (Heim, 1954). No truly pileate limb with inferior hymenium develops, apparently, in any of these species of *Clavariadelphus,* though the somewhat dilated apex is sterile in *Cl. truncata* and *Cl. unicolor,* and this pileate limb serves to distinguish *Cantharellus.* This alliance is one of the reasons for separating *Clavariadelphus* from *Clavaria* (Corner 1950, p. 45), just as the alliance of *Gomphus* is with *Ramaria,* and those who cannot follow the microscopic construction will have to unite *Clavariaceae, Cantharellaceae* and *Thelephoraceae.* On the other hand, the more slender species of the section *Tubiformis* seem related with *Pseudocraterellus.* The occurrence of secondary septation of the hyphae in the fruit-body deserves much greater attention; it can be found in the stems of slender fruit-bodies of *Coprinus* and *Mycena,* as well as in the massive stems of some species of *Tricholoma* and *Lepiota,* and it permeates the energetically growing fruit-bodies of *Clitocybe cyathiformis* and its ally *C. expallens.* In contrast, it occurs in some species of the closely knit genus *Clavulina* and not in others. Donk (1953) placed *Craterellus* and *Cantharellus* near to *Clavulina* in his group *Cantharelloideae,* all three having stichic basidia. It seems that secondary septation has arisen independantly in *Pseudocraterellus* and *Clavulina,* for there is no pileate tendancy in *Clavulina,* such as there is to link *Clavariadelphus* with *Cantharellus,* and its basidia seem also analogous in form, rather than homologous, with the cantharelloid. The affinity of *Clavulina* seems to be with the chiastic *Clavulinopsis,* as the stichic *Cantharellus* is related to the chiastic *Clavariadelphus.*

This being so, the occurrence of stichic basidia in *Craterellus* is not in itself evidence of affinity with *Cantharellus.* I regard it, again, as an instance of parallel modification of the chiastic basidium in another alliance. So far as I have determined, *Craterellus* sensu stricto consists of two groups:

1. white or clear yellow fruit-bodies without a sterile cortex: hymenium smooth: *Cr. aureus* B. et C. (with *Cr. diamesa* Ricker as a synonym) and, possibly, *Cr. laeta* Pat. et Har.
2. grey, black, or fuliginous ochraceous fruit-bodies with scurfy squamulose cortex: hymenium rugulose: *Cr. cornucopioides*

Pers., *C. verrucosus* Mass., and possibly *Cr. comperi* Lév., *Cr. dubius* Peck, *Cr. ocreatus* Pers., *Cr. orinocensis* Pat., *Cr. philippinensis* Bres., *Cr. violaceus* Fr. and *Cr. zelleri* Burt.

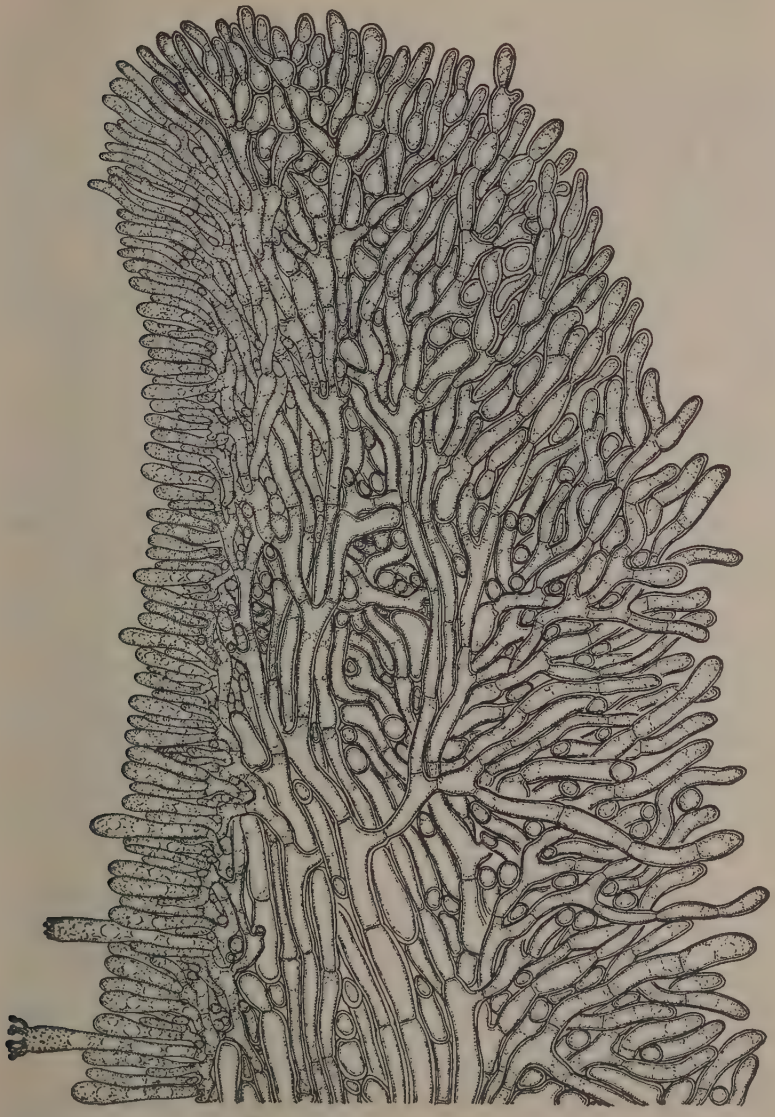


Fig. 7. *Cr. cornucopioides*, tropical form. The margin of the fruit-body in longitudinal section, as shown in fig. 6; ×500.

Now, there are in the tropics membranous-cartilaginous, mesopodal species of *Stereum* sensu lato with the spore and hyphal characters of *Craterellus,* the alliance of which may well be with them. Certainly, it is well distinct from *Cantharellus.*

Summary.

Craterellus is distinguished by its tubiform, non-pileate fruitbody and hyphae without clamps. *Cantharellus* is pileate and may develop hymenial folds which are not present in *Craterellus*: its hyphae are clamped. *Pseudocraterellus,* with *Cantherellus sinuosus* Fr. as the type-species, differs from *Cantharellus* in the secondarily septate hyphae without clamps. The development of *Cr. cornucopioides* and *Can. infundibuliformis* is illustrated.

Cantharellus is related to *Clavariadelphus,* and *Craterellus* possibly to mesopodal *Stereum. Pseudocraterellus* seems to be a derivative of *Cantharellus.* There appear to be about twelve species in *Craterellus* sensu stricto.

References.

Corner, E. J. H. (1948). Studies in the basidium I. New Phytol. **47**, 22—51.

Corner, E. J. H. (1950). *Clavaria* and allied genera. Ann. Bot. Mem. n. 1.

Donk, M. A. (1933). Revision der niederländischen *Homobasidiomycetes-Aphyllophoraceae,* II. Med. bot. Mus. Rijkuniv. Utrecht, n. 9.

Donk, M. A. (1949). Nomina conservanda for *Basidiomycetes.* Bull. Jard. bot. Buitenz. ser. III, **18**, p. 127.

Heim, R. (1954). A propos de trois Chanterelles américaines. Rev. Mycol. Paris **19**, 46—56.

Kühner, R. and Romagnesi, H. (1953). Flore analytique des Champignons Supérieurs. Paris. (p. 47).

Singer, R. (1945). New genera of Fungi, II. Lloydia **8**, 140—141.

Smith, A. H. and Elizabeth E. Morse. (1947). The genus *Cantharellus* in the Western United States. Mycologia **39**, 497—534.

On Uromyces Inocarpi Raciborski.

By K. B. Boedijn (Bogor, Java).

Uromyces Inocarpi was described by Raciborski (5) after material collected in Java and growing on leaves and fruits of *Inocarpus edulis* Forst. (= *I. fagiferus* Fosb.).

Some years later Patouillard (4) got a similar fungus from Roruru, French Polynesia, also parasitizing the fruits of *Inocarpus edulis*. As he seems to have been unaware of the work of Raciborski, he named the species *Mapea radiata*, placing it as a new genus in the *Uredinales*.

From the description however it is quite evident that we have to deal with one and the same species.

Discussing the genus *Mapea*, Von Höhnel (1) considers this to be no rust at all, but an early stage of development of an Agaric, most probably of a *Marasmius*. His opinion was chiefly based on the pictures given by Patouillard and not on the study of original material.

Maire (3) who restudied the type material shows that the mycelium and spores are binucleate and therefore maintains the species in the *Uredinales*.

In a second note Von Höhnel (2) returns to our subject. He has since examined material of our species and though he not wholly rejects the idea of *Mapea* being a rust, he thinks it nevertheless very improbable. In his opinion *Mapea* may be a fungus imperfectus, related to the genus *Hymenula*.

Part of the original collection of Raciborski present in the Herbarium of the Botanic Gardens at Bogor and ample fresh material show our species to be indubitable one of the rusts.

It also enables me to draw up a new description.

As can be seen from this there are some small discrepancies with the diagnoses as given by Raciborski and Patouillard. Moreover it becomes clear, that our species cannot be retained in the genus *Uromyces*. It shows much resemblance with the genus *Maravalia*. It has the same thinwalled teliospores, which germinate directly when mature, and it grows also on one of the *Leguminosae*. But the urediospores do not possess germpores and the pedicels are provided halfway with a whorl of thin parallel side branches. Furthermore capitate paraphyses are present in the sori, which are formed within the epidermis.

So the genus name *Mapea* will be the correct one. Even if the characters mentioned are not considered to be of generic rank, the name *Mapea* stands first as it preceeds the name *Maravalia* by many years.

Mapea Inocarpi (Rac) Boedijn nov. comb.

Syn.: *Uromyces Inocarpi* Raciborski Paras. Algen u. Pilze Java's, 3. 9. 1900.

Mapea radiata Patouillard Bull. Soc. Myc. France 22. 46. 1906.

Aecia and pycnia not found. Uredia on leaves and especially on the fruits of the host. On leaves only on the young, still soft ones; very inconspicuous, ½—1 mm in diam. On the fruits often up to 2 mm in diam. They may be scattered over the surface, but more often are coalescing and covering almost the whole fruit. The protruding powdery spores give the fruits a striking orange-yellow color, about apricot yellow till light cadmium, light orange-yellow till deep chrome, or between deep chrome and cadmium yellow. Ridgway (6).

The mycelium within the host is intercellular but near the surface also intracellular. After staining it shows the cells to be neatly binucleate. The hyphae are producing small coralloid haustoria within the host cells.

In the epidermis the threads are forming a kind of pseudoparenchyma from which the sporophores are arising, which in due time will rupture this layer. They are sometimes branched near the base, 25—30 μ long, 4—6 μ broad. Halfway, usually near a septum, they bear a varying number of thin side branches, more or less arranged in a whorl and parallel with the main stem. Those threads are 1—2 μ broad and form a very dense pallisade layer. At the top the sporophores are bearing the urediospores singly. Urediospores pear-shaped, often more or less elongated, sometimes even subglobose, 16—20 ⇌ 12—16 μ, pale orange-yellow, wall finely echinulate. Germpores not present, but they germinate easily, mostly with a lateral germtube.

In all sori, scattered between the sporophores, a rather small number of capitate paraphyses 38—60 μ long is to be found. They are sometimes arising as sidebranches from the base of the sporophores. The stalk is 5½—8 μ broad, usually thickwalled near the top and sometimes provided with a septum. The head is globose till subglobose 16—24 μ in diam., rather thinwalled and often collapsing in a toadstool-like shape in old specimens.

In the same sori or sometimes in separate sori the teliospores are originating. They are stalked, the stalk 3—5 μ broad, without side branches. The spore-body is more or less cylindrical, 25—32 ⇌

11—15 μ, thinwalledd, colorless and broadly rounded at the apex. When mature they germinate immediately at the top with a basidium. In our material the basidia were either too young or too old, but according to Raciborski they are fourcelled 60—110 ⇌ 6 μ, with sterigmata 6—12 μ long and basidiospores globose till subglobose 6—8 μ in diam.

Literature.

1 von Höhnel, F. Fragmente zur Mykologie (VII. Mitteilung nr. 289 bis 353). Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Kl. **118**: 1909, nr. 293, p. 816—817.

2 — von Höhnel, F. Fragmente zur Mykologie (XVI. Mitteilung nr. 813 bis 875). Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Kl. **123**: 1914, nr. 839, p. 90—92, 1 fig.

3 Maire, R. La structure et la position systématique du *Mapea radiata* Pat. Bull. Soc. Mycol. France **29**: 1913, p. 335—338, 1 fig.

4 Patouillard, N. Champignons recueillis par M. Seurat dans la Polynésie française. Bull. Soc. Mycol. France **22**: 1906, p. 45—62 ill.

5 Raciborski, M. Parasitische Algen und Pilze Java's III. 1900, p. 9—10.

6 Ridgway, R. Color standards and color nomenclature. Washington 1912, III + 43 pp., 53 pl.

Über einige mikroskopische Pilze der kanarischen Inseln.

Von M. J. Urries (Botanischer Garten, Madrid).

Wir haben eine zahlreiche Sammlung mikroskopischer Pilze, die wir auf zwei Reisen nach den Kanarischen Inseln gesammelt haben, untersucht[1]).

In dieser Mitteilung teilen wir im voraus einige Bemerkungen kritischer Art sowie Beobachtungen über einige schon bekannte Pilze mit.

Die Nebenfruchtform von Valsa Canariensis Petr.

Auf den Ästen von *Viburnum rugosum,* in der Gegend von Las Mercedes (Teneriffa), fanden wir *Valsa Canariensis* Petr. (Petrak 1929, p. 135), in Gesellschaft einer *Cytospora* gleichen Aussehens, welche ohne Zweifel die Nebenfruchtform dieses Askomyzeten darstellt und deren lateinische Diagnose in den folgenden Zeilen veröffentlicht wird.

Cytospora canariensis Urries n. sp. Stromatibus sparsis, Valsae canariensi similibus, intracorticalibus, peridermium pustuliformiter elevantibus, conico-depressis, cum basi plana circulari ca. 1 mm. diam., vel parum elongata. Loculis plerumque 4—6, discretis, unistratosis, cortice immutata immersis, globosis, usque 300 μ diam., vel mutua pressione irregularibus, in collis distinctis prolongatis, sursum communiter in collum unicum, discum albo-griseolum erumpentem, confluentibus. Pariete ca. 15 μ crasso, stratis fibrosis ca. 5 μ lat., composito. Conidiophoris simplicibus, filiformibus, 15—20 $\rightleftharpoons$ 1 μ. Conidiis allantoideis, hyalinis, 3,5—5 $\rightleftharpoons$ 1 μ, eguttulatis.

Hab. in ramis Viburni rugosi. In sylvis Las Mercedes (Teneriffa).

Es handelt sich um eine *Eucytospora*; aber in vereinzelten Fällen brechen die Ostiola getrennt hervor, wie dies bei *Lamyella* Fr. der Fall ist. Die Hohlräume im Stroma sind stets getrennt und erinnern somit an die Formen von *Leeina* Petr.

Eine mikrokonidiale Fruktifikation von Phragmodothis asperata Syd.

Dieser Pilz wurde von Sydow beschrieben (1912, p. 442), nach einigen Exemplaren auf *Euphorbia* sp. aus Transvaal stammend, als

---

[1]) Das Ergebnis dieser Untersuchungen, mit Beschreibung und Zeichnungen, wird in Kürze in der Zeitschrift El Museo Canario von Las Palmas und in den „Anales del Jardín Botánico de Madrid" erscheinen.

Montagnella asperata beschrieben. Später wurde er von Theissen und Sydow (1915, S. 345) in die Gattung *Phragmodothis* eingereiht. Zuletzt wurde er von Lindinger bei Teneriffa auf *E. Canariensis* gesammelt und noch einmal von Sydow und Werdermann studiert (1924, p. 184).

Im Stroma unterscheidet man den basalen oder Säulenteil, der mehr oder weniger im Wirte verwurzelt ist, von einem anderen, kugelförmig eingedrückten oberen Teil, in dessen kortikaler Zone die Fruchthöhlen eingeschlossen sind. Diese letzgenannte Zone ist parenchymatisch gebaut, von dothidealer Art, mit Zellen von 5—7 μ Breite, die in mehr oder weniger ausstrahlenden Reihen angeordnet sind. Der Säulenteil ist ein festes Plechtenchym, das von ca. 5 μ breiten Hyphen mit dicken dunkelbraunen Wänden gebildet wird und zerstörte Teile der kortikalen Gewebe des Wirtes einschliesst.

Auf unseren Exemplaren, die von der Rinde von *E. canariensis*, an verschiedenen Stellen von Gran Canaria gesammelt wurden, haben wir das von Sydow und Werdermann beschriebene konidiale Stadium nicht gefunden. An Exemplaren von Juan Grande (Gran Canaria) konnten wir aber einen neuen Fruktifikationstyp studieren, den wir als zur spermogonialen (mikrokonidialen) Phase zugehörend halten.

Die spermogonialen Hohlräume befinden sich gewöhnlich in der Mitte der fruchtbaren Zone des jungen Stromas, während die Askuslokuli, die kaum ausgebildet sind, sich randständig befinden, wobei sie, umsomehr sie vom Mittelpunkt entfernt sind, je jünger sie sind. Die Spermogonien bilden ein labyrinthisches System von Hohlräumen ungleicher Grösse, deren Oberfläche mit einer Schicht spitziger Konidiophoren von 6—8 $\rightleftharpoons$ 2—3 μ bekleidet ist. Mit der Zeit werden die Konidiophoren länger, verzweigen sich mehr oder weniger und erschöpfen schliesslich ihren Protoplasmagehalt. Unter der Schicht der Koniophoren befindet sich gewöhnlich ein mikrozellulares Pseudoparenchym, hyaliner Natur, aus dünnen Wänden geformt, das einen starken Kontrast mit dem dothidealen Parenchym des Stromas bildet.

Die akrogen entstehenden stäbchenförmigen, hyalinen, einzelligen Mikrokonidien (Spermatien) sind 4—5 $\rightleftharpoons$ 0,75 μ gross.

Über Xenomeris Nicholsoni (Cke.) Petr.

Im Walde von Las Mercedes (Teneriffa) sammelten wir grosse Mengen dieser Pilzart, was uns eine eingehende Untersuchung derselben ermöglichte. Die Gattung *Xenomeris* wurde von Sydow (Sydow und Werdermann, 1924, p. 185) beschrieben, nach Exemplaren, die auf *Prunus lusitanica* und auf genau demselben Ort in Teneriffa gefunden wurden.

Die Zeichnung, die in der Arbeit von Sydow ersichtlich ist, scheint einem Sonderfall zu entsprechen, was die Anordnung der Asken innerhalb des Stromas anbetrifft, denn uns ist es nicht gelungen, unter vielen geprüften Fruktifikationen einen gleichen Fall aufzufinden.

Dünne Schnittpräparate haben uns erlaubt, die Verhältnisse zwischen der Stromaplatte und den fruchtbaren Lokuli kennenzulernen.

Den Zeichnungen von Müller (1954) von *X. alpina* Petr., und *X. raetica* (Müll.) Petr. nach zu urteilen, hat es den Anschein, als ob die Perithezien einfach an der Oberfläche der Stromaplatte befestigt wären. An den von uns untersuchten Exemplaren verlaufen die senkrechten Zellenreihen der Stromaplatte schräg und trennen sich dann fächerförmig am Rand; es ist dies gerade der Teil, wo sich später der Lokulus ausbildet. Mit guten meridianen Schnitten junger „Nuklei" kann man feststellen, dass ihre Zellreihen die Fortsetzung der Reihen der Stromaplatte sind.

Einige unserer Exemplare zeigen eine Fruktifikation von konidialem Typus, die weder von Sydow noch von Petrak beobachtet wurde (Petrak 1954, p. 288). In diesen Fällen machen sich die jungen prosenchymatischen Teile des Randes der Stromaplatte mit dünnerer Membran und hellerer Färbung als Rest in ihrem oberen Teil voneinander mehr oder weniger unabhängig und bringen Konidien an ihren Enden hervor. Diese Konidien sind 8—14(9—10) μ lang und 8—9 μ breit. Sie sind olivenfarbig, zuerst zweizellig, werden aber später gewöhnlich dyctiosporig; manche haben eine ovale Form, andere sind mehr oder weniger kugelförmig, mit drei senkrechten Wänden versehen, bei anderen schliesslich ist die einer Wand entsprechende Einschnürung so stark ausgeprägt, dass es den Anschein hat, es handle sich um Zwillings-Konidien.

Wir halten es nicht für richtig, die beiden Gattungen *Xenomeris* und *Gibbera* in eine zu vereinigen, so wie es Müller (1954, p. 73) und v. Arx (1954, p. 84) getan haben. Mit Petrak glauben wir, dass hier zwei klar unterschiedene Gattungen vorliegen.

Über eine Phyllachora auf Hyparrhenia hirta.

Die Blätter der auf den kanarischen Inseln häufigen *Hyparrhenia* (*Andropogon*) *hirta* sind oft von einer *Phyllachora* befallen, die von uns als *Ph. Fragosoana* Maire identifiziert wurde; sie entspricht einer auch an der Mittelmeerküste der spanischen Halbinsel von Katalonien bis Andalusien oft vorkommenden Art.

Gonzalez Fragoso schickte einst Saccardo einige in Sevilla gesammelte Exemplare auf *Andropogon hirtus*. Der italienische Mykologe erkannte sie als *Ph. bromi* var. *andropogonis* Sacc. Als Maire (1917, p. 170) einige Exemplare aus Algier untersuchte, erhob er die Varietät Saccardo's zur Art und nannte sie *Ph. Fra-*

gosoana. Von anderen Arten, die auf *Andropogon* spp. wachsen, stimmt *Ph. assimilis* Th. et Syd., der Beschreibung nach zu urteilen, genau überein (Theissen und Sydow 1915, p. 439). Sollte diese Art mit *Ph. Fragosoana* identisch sein, müsste ihr der Vorrang in der Benennung zukommen, weil sie älter ist.

Die kanarischen Exemplare sind ihrerseits von *Didymosphaeria* und von einem *Coniothyrium* parasitiert, die von uns als *D. (Cryptodidymosphaeria) clandestina* Syd. (Sydow 1939, p. 196) resp. *Coniothyrium Phyllachorae* Maublanc (1904, p. 72) identifiziert wurden.

Mit dieser Art dürfte nach unserer Meinung *C. occultum* (Sydow 1937, p. 281) identisch sein.

Die Stromata von *Phyllachora* spp. auf Gräsern sind so wie unsere Exemplare auf *Hyparrhenia* zuweilen von Parasiten befallen. Ein Pilz, dessen Askusstadium zur Gattung *Didymosphaeria* gehört und in seinem pyknidialen Stadium der Gattung *Coniothyrium* zuschreibbar ist. Bei den kanarischen Exemplaren sind die Fruktifikationen dieser Hyperparasiten oft in den Perithezien von *Phyllachora* zu finden. Wir nehmen an, dass ähnliche Fälle bei einigen *Phyllachora*-Arten, zu denen auch *Ph. fallax* gehört, zu irrtümlichen Auffassungen geführt haben. Theissen und Sydow (1915) führen diese Art als *Phaeodothis fallax* (Sacc.) Th. et Syd. mit folgenden Synonymen an:

„*Phyllachora fallax* Sacc. — F. Ven. V. p. 181.
Dothidella fallax Sacc. — Syll. F. II. p. 628.
Phyllachora didyma Niessl. — Not. Pyr. p. 54 teste Sacc.
Euryachora fallax Rehm. — Ann. Myc. 1908, p. 517." (Th. et S. 1915, p. 595).

Saccardo publizierte als *Ph. fallax* eine Art, die er später als *Dothidella* eingereiht hat. Sie wurde auf Blättern von *A. ischaemum* und *A. Gryllus* in Italien resp. Österreich gefunden. Nach seiner Beschreibung zu urteilen, sind die Sporen 6—8 μ breit, bleiben lange Zeit hyalin, einzellig und körnig, werden aber zuletzt zweizellig und gelb (Syll. II, 628).

Maire (1917, p. 172) untersuchte einen Cotypus der Art von Saccardo, dessen hyaline mit zwei grossen Tropfen oder körnigen Zonen versehene Sporen er stets einzellig gefunden hat. Dieser Autor meinte, dass *Ph. falax* und *Ph. Fragosoana* Maire hauptsächlich durch die verschiedenen Wirtspflanzen zu unterscheiden seien. Die Sporen der zuerst genannten Art seien auch weniger deutlich geteilt. Besonders wesentlich seien aber die verschiedenen Nebenfruchtformen. Aber die, welche Maire als pyknidiale Phase seiner *Phyllachora* ansah, ist ohne Zweifel die eines Hyperparasiten, sehr nahe verwandt oder sogar identisch mit *Stagonospora cryptogea* Sydow (1939, p. 190). Berücksichtigt man, dass Maire diese Nebenfruchtform unrichtig aufgefasst hat, so glauben wir, dass der von

Maire geprüfte Cotypus von *Ph. fallax* sich nicht von unseren kanarischen Exemplaren unterscheidet.

Saccardo beschreibt Sporen, die schliesslich 2-zellig und gelblich werden. Rehm (1908, p. 517), der ausser anderen Exemplaren auch einen Cotypus der von Maire untersuchten Kollektion geprüft hat, reihte die Art in die Gattung *Euryachora* ein. Theissen und Sydow stellten sie in die Gattung *Phaeodothis* und beschrieben die Sporen mit rötlich-brauner Farbe.

Die verschiedenen Ansichten der Autoren über *Ph. fallax* lassen sich wohl nur dann erklären, wenn man annimmt, dass die Stromata dieses Pilzes oft nur Perithezien der *Phyllachora,* zuweilen aber auch mehr oder weniger zahlreiche Fruchtgehäuse der parasitischen *Didymosphaeria* enthalten. Sydow selbst (1939, p. 192) hat schon gefunden, dass der Typus von *Phaeodothis* auch nur eine *Phyllachora* ist, in deren Stroma eine *Didymosphaeria* parasitiert, weshalb der genannte Autor vermutet, dass auch noch andere *Phaeodothis*-Arten ebenso beschaffen sein könnten.

Literatur.

Arx, J. A. von, 1954. Acta Bot. Neerl. **3**, 83—93.
Maire, R., 1917. Bull. Soc. H. Nat. Afr. N. **8**, 134—200.
Maublanc, M., 1904. Bull Soc. Myc. Fr. **20**, 70—74.
Müller, E., 1954. Sydowia **8**, 60—73.
Petrak, F., 1929. Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern, Nr. 142, 93—160.
— 1954. Sydowia **8**, 287—303.
Rehm, H., 1908. Annales Mycologici **6**, 513—524.
Sydow, H. und P., 1912. Annales Mycologici **10**, 437—444.
Sydow, H., 1937. Annales Mycologici **35**, 244—286.
— 1939. Annales Mycologici **37**, 181—196.
— und E. Werdermann, 1924. Annales Mycologici **22**, 183—190.
Theissen, F. und H. Sydow, 1913. Annales Mycologici **13**, 149—746.

Dipodascus albidus forma minor.

By Richard P. Korf

(Department of Plant Pathology, Cornell University, Ithaca, New York, U.S.A.)

The genus *Dipodascus* Lagh. has been of particular interest to students of the *Ascomycetes* since it was first described over sixty years ago. The genus has been treated extensively in textbooks and in mycology courses as an example of a primitive (or a simpliefied) Ascomycete, representing a possible connecting link in the phylogenetic derivation of *Ascomycetes* from *Phycomycetes*. In some treatments the genus is the type of a separate family, *Dipodascaceae*, or even of a separate order, *Dipodascales*. Some workers have placed the genus in the family *Ascoideaceae* along with the genus *Ascoidea* Bref., which it resembles in lacking an ascocarp and in possessing asci with a very large number of ascospores.

Only two species appear to have been described in the genus. The type species, *Dipodascus albidus* Lagerheim (1892), was originally isolated from the slime flux of a tropical species of *Puya* (*Bromeliaceae*) in Ecuador. Its life history was worked out in pure culture, but unfortunately these cultures were soon lost. The species was rediscovered by Juel (1902), who isolated it from the slime flux of a species of *Betula* (*Corylaceae*) in Sweden. Subcultures of Juel's isolate were sent to various laboratories, and it was soon represented in nearly all mycological laboratories in the world. Further details of the life cycle and cytology of this organism were provided by Juel (1902, 1921) and by Dangeard (1907). About twenty-five years ago, however, all known subcultures of Juel's isolate had apparently died out or been lost, despite its worldwide dispersal. To my knowledge, it has been collected again only once, by Martin (1937), who collected it upon the surface of an undetermined, fallen branch in Columbia. On this occasion there was no indication of a slime flux being present, and the fungus was not recognized until the specimen had been dried, so that no cultures could be made.

A second species of the genus was described more recently as *Dipodascus uninucleatus* Biggs (1937), isolated from a dead pupa of *Drosophila melanogaster*. Cultures of her fungus are now available in many laboratories. It differs from *Dipodascus albidus* in being

more yeast-like in culture, producing a much more limited mycelium, and in lacking oidia. Most significant, however, is its nuclear condition, as each cell is uninucleate. Following the fusion of uninucleate gametangia, the two gametangial nuclei fuse and then undergo many successive divisions (the first two of which are presumably meiotic) as the developing ascus elongates. As in *D. albidus,* the asci are eventually filled with a very large and indefinite number of ascospores. The discovery of this species, with a life history much more like that of a typical Ascomycete, has placed in doubt the advisability of considering *D. albidus* to be a unique, connecting link with the *Phycomycetes.* The fusion of multinucleate gametangia in *D. albidus* had been proposed as homologous to the fusion of the multinucleate gametangia of higher *Phycomycetes* (*Zygomycetes*), and the ascus of *Dipodascus* as the homologue of the germ sporangium of a Zygomycete undergoing "germination" immediately instead of following a period of rest.

On May 28, 1956, Professor D. S. Welch of this Department called to my attention a peculiar fungus which had appeared in one of a series of petri dish cultures that he had prepared on May 21. I was immediately struck with the resemblance of his fungus to the genus *Dipodascus,* and in particular to *D. albidus,* and undertook to isolate and purify the material. In many respects it is very similar to *D. albidus,* but it also displays constant differences from the original description, from subsequent descriptions, and from slides of Juel's isolate which have been at my disposal. While the fungus may eventually prove to be a third species of the genus, I shall content myself for the moment in describing it as a form of *D. albidus,* to which it is certainly closely allied. Dr. D. P. Rogers, New York Botanical Garden, has kindly provided the validating Latin diagnosis.

Dipodascus albidus Lagh. forma **minor** Korf, f. nov. A typo differt in ascis minoribus (50—80 ⇌ 6—7 μ) et sporis numero a 16 ad fere 32 tantum. E radice *Pini resinosae* cultus. Typus: Dept. Plant Pathology, Cornell Univ. CUP 43905.

D. albidus f. *minor* was noted in a petri dish growing from one of five chips of wood from the roots of *Pinus resinosa.* The chips had been planted upon nutrient agar in an attempt to isolate *Fomes annosus.* Professor Welch had first washed the roots, which had been collected in Chemung County, New York, in tap water to free them of soil, and had then dipped the roots in 95 percent alcohol and flamed them. The outer bark was removed carefully, and chips of the woody root tissue were cut out and placed on the agar. Seventeen days after planting the chips, *D. albidus* f. *minor* was found growing from four of the five chips. The fifth chip supported only a colony

of a budding, ascosporic yeast with hat-shaped ascospores. While it is likely that all of the chips in this plate were taken from the same root, the fact that *Dipodascus* grew from four of the chips is highly suggestive. It may well have been established within the root, rather than representing merely a surface contaminant. It should be recalled that in two of the three known collections of *D. albidus* f. *albidus,* that fungus was associated with slime flux, and could conceivably have been growing within the woody tissue originally. It is interesting, at least, to speculate upon the possible rôle of these fungi in nature.

D. albidus f. *minor* produces an abundant mycelium consisting of multinucleate cells, as does the type form, and like that form it also produces abundant oidia (arthrospores). Both characters are in sharp contrast to the condition in *D. uninucleatus.* The oidia of *D. albidus* f. *minor* are uninucleate, as can be demonstrated by staining with trypan blue according to the method of Hoffmeister (1953). The gametangia which are produced are smaller than those in *D. albidus* f. *albidus,* and the asci are very much smaller, containing many fewer ascospores. I have regularly found apparently mature asci with as few as 16 spores, and in no case have I been able to count more than 32 spores. Most asci seem to have 22 to 24 spores on the basis of my preliminary observations. Earlier workers have reported aberrant asci with only a few spores in the type form as well, and apparently these are not uncommon on starvation media. Although I have tried numerous media, I have been unable to induce *D. albidus* f. *minor* to produce asci with hundreds of ascospores as in *D. albidus* f. *albidus* and in *D. uninucleatus.* The asci of *D. albidus* f. *minor* do not show much tendency to become tapered toward the apex, but are approximately cylindrical with a rounded apex. The ascospores almost completely fill the small ascus, whereas in *D. albidus* f. *albidus* the lower half of the ascus is highly vacuolate and usually devoid of ascospores.

In a preliminary study, twenty-four well-separated colonies from dilution plates of ascospores and oidia were isolated and grown separately in test tubes on agar. All isolates produced asci. This is presumptive evidence for believing that *D. albidus* f. *minor* is homothallic, as are *D. albidus* f. *albidus* and *D. uninucleatus.* Transfers of the new form are being deposited with the American Type Culture Collection and with the Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn. It is to be hoped that in these days of improved culture methods, of lyophilization, etc., the new form of *D. albidus* will not be lost as was the type form. Cytological and morphogenetic studies of the new form are in progress in this laboratory. Upon completion of these studies, transfers will be sent to interested investigators and teachers upon request.

References.

Biggs, Rosemary. (1937). *Dipodascus uninucleatus.* Mycologia **29**: 34—44.

Dangeard, P. A. (1907). Recherches sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes. Le Botaniste **10**: 1—385.

Hoffmeister, E. R. (1953). Trypan blue as a nuclear stain for plant material. Stain. Techn. **28**: 309, 310.

Juel, H. O. (1902). Über Zellinhalt, Befruchtung und Sporenbildung bei *Dipodascus.* Flora (Jena) **91**: 47—55.

— (1921). Cytologische Pilzstudien II. Zur Kenntnis einiger Hemiasceen. Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. IV, **5** (5): 3—43.

Lagerheim, G. de (1892). *Dipodascus albidus*, eine neue, geschlechtliche Hemiascee. Jahrb. Wiss. Bot. **24**: 549—565.

Martin, G. W. (1937). New or noteworthy fungi from Panama and Columbia I. Mycologia **29**: 618—625.

Some Chilean Discomycetes collected by Roland Thaxter.

By Edith K. Cash (National Fungus Collections, U. S. Plant Industry Station, Beltsville, Maryland).

Specimens of the *Discomycetes* collected by the late Dr. Roland Thaxter in South America and the West Indies and preserved with the undetermined fungi in the Farlow Herbarium, Cambridge, Massachusetts, were given to the writer for study several years ago by the late Dr. W. Lawrence White, at that time Curator of the Farlow Herbarium. These included a number of *Discomycetes* collected at various localities in Chile in 1905—1906. Thaxter published a general account of his Chilean trip in 1910 (10) [1]) and additional details were given by Weston (11). Several of the species in this list have not previously been reported from Chile, so far as is known, and two are described as new. In some instances the Thaxter labels bear no date, but all of the specimens were presumably collected during the 1905—1906 trip to South America and these dates have therefore been added in brackets where the date is lacking from the label. The specimens listed are deposited in the National Fungus Collections, Beltsville, Maryland.

1. Bulgaria nana, sp. n.

Apothecia atra, gelatinosa, stipitata, 2—3-caespitosa, 1—2 mm. in diam., urceolata usque turbinata dein convexa, stipite atro, 1 ⇌ 0.2—0.5 mm.; asci cylindraceo-clavati, basim versus attenuati, ad apicem angustati, 4—8-spori, 90—100 ⇌ 6—7 μ; ascosporae brunneae, 2—3-seriatae, unicellulares, late ellipsoideae, saepe irregulares et utrinque attenuatae, 9—12 ⇌ 4—5 μ; paraphyses numerosae, ramosae, in epithecium caesio-atrum agglutinatae; hypothecium atrum, stratum medianum crassum, gelatinosum, pallidum; cortex atro-brunneus, densus, rugulosus.

Apothecia fuscous-black [2]), gelatinous, stipitate, emerging singly or in clusters of two to three from cracks in the bark, 1—2 mm. in diameter, urceolate to turbinate, becoming convex, margin thin, stipe black, 1 mm. high, 0.2—0.5 mm. in diam., hymenium fuscous to fuscous-black; asci inoperculate, cylindrical-clavate, gradually

---

[1]) Numbers in parethesis refer to Literature Cited.

[2]) Color readings are from Ridgway, R., Color standards and color nomenclature, Washington, D. C., 1912.

attenuated toward the base, narrowed at the apex, bluing with iodine, 90—100 ⇌ 6—7 μ; ascospores brown, irregularly 2—3-seriate in the upper part of the ascus, unicellular, smooth, broad-ellipsoid, often inaequilateral or somewhat irregular, narrowed at one or both ends, frequently with one central oil-globule, 9—12 ⇌ 4—5 μ, sometimes only 4 spores maturing; paraphyses numerous, branched, darkened at the apices and agglutinated to form a blue-black epithecium; hypothecial layer black, 40—50 μ thick; median tissue gelatinous, yellowish to pale brown, 400—500 μ thick; cortex dark brown, dense, roughened by clumps of agglutinated hyphae.

On bark of unknown tree ("tree with big compound leaf"), Corral, Chile, Dec. 1905, coll. R. Thaxter.

This fungus is a species of *Bulgaria* as typified by *B. inquinans* Fr. (*Phaeobulgaria inquinans* (Fr.) Nannf.) [3]). It has the appearance of a dwarf or miniature copy of that species, which it closely resembles in color, shape, habit of growth and structure; the mature apothecia, however, are only one-tenth or less the size of those in *B. inquinans*.

All of the small species of *Bulgaria* found described, *B. pusilla* H. & P. Syd. from the Philippine Islands, *B. turbinata* Mass. from Africa, and *B. prunicola* H. & P. Syd. from Japan, differ from *B. nana* in the larger spores.

2. *Calycella citrina* (Hedw. ex. Fr.) Quél., on logs, Punta Arenas, [1905—1906].

This common species has been reported from Chile by several authors, according to Mujica and Vergara (8, p. 112).

3. *Coprobia granulata* (Bull. ex Fr.) Boud., on cow dung, Punta Arenas, Feb. 1906.

The fungus was recorded from Patagonia by Spegazzini (9, p. 57). *Scutellinia theleboloides* (Alb. & Schw. ex Fr.) Kuntze is associated with the *Coprobia* in Thaxter's specimen.

4. *Humarina leucoloma* (Hedw. ex Fr.) Seaver, on moist ground, Punta Arenas, Feb. 1906.

5. *Lamprospora crec'hqueraultii* (Crouan) Boud. var. *marcantha* Boud., on ground in woods, Corral, Dec. 1905.

The spores in this collection are for the most part not spherical, but broadly ellipsoid or subspherical. They measure 20—25 ⇌ 15—20 μ including the spines which are 3—4.5 ⇌ 1.5 μ at the base, longer than those described by Dennis (1) for typical specimens of *L. crec'hqueraultii* but not reaching the maximum length of 6 μ found in the variety.

---

[3]) Evidence that the generic name *Bulgaria* properly applies to the inoperculate species is given in a paper by Dr. R. P. Korf to be published in the near future.

6. *Lamprospora spinulosa* Seaver, on ground, Punta Arenas, Feb. 1906.

7. *Peziza abietina* Pers. ex Fr., in woods, Punta Arenas, [1905—1906].

8. *Peziza badio-confusa* Korf (P. badia Auct.), on ground in woods, Punta Arenas, Mar. 1906; also another collection from the same locality, [1905—1906].

The Thaxter specimens agree with descriptions of the widely distributed discomycete which was previously referred by many authors to *Peziza badia* Pers. ex Fr. but which differs from Persoon's species in the character of the spore ornamentation, as pointed out by Le Gal (3, p. 205—207, f. 18, and 6, p. 114, f. 11) and Korf (2, p. 838).

9. **Peziza thaxteri** sp. n.

Apothecia sessilia, carnosa usque fragilia, alte cupularia usque infundibuliformia, saepe asymmetricalia, interdum scindentia, 1—3 cm. in diam., 1—2 cm. alta, glabra veh minute puberula, vinaceo-brunnea, margine subcrenato, demum revoluto, hymenio castaneo-brunneo usque paene atro; asci cylindrici, ad apicem obtusi, octo-spori, 200—250 ⇌ 15—24 μ; ascosporae uniseriatae, unicellulares, hyalinae vel pallide brunneolae, late ellipsoideae apicibus obtusis, episporio verrucis crassis rotundatis vel applanatis ornato, 22—26 ⇌ 13—17 μ; paraphyses numerosae, ascos superantes, hyalinae vel brunneolae, usque 2.5 μ inflatae; hypothecium flavidulum; stratum medianum 300—400 μ crassum, hyphis laxe intertextis, subhyalinis compositum, in corticem pseudoparenchymaticum rugulosum interdum hyphis hyalinis praeditum transeuns.

Apothecia sessile, fleshy to brittle when dry, deep cupshaped to infundibuliform, often asymmetrical and sometimes splitting nearly to the base, 1—3 cm. in diameter, 1—2 cm. deep, exterior smooth to slightly tomentose, pecan brown or Mikado brown to walnut brown, margin slightly crenate, later splitting and revolute, hymenium liver brown to Vandyke brown, nearly black when dry; asci cylindrical, flattened at the apex, not bluing with iodine, 8-spored, 200—250 ⇌ 15—24 μ; ascospores uniseriate, one-celled, hyaline to pale brownish, broad-ellipsoid with obtuse ends and one large central guttule, verrucose, verrucae evenly distributed, low, rounded or flattened, 22—26 ⇌ 13—17 μ; paraphyses numerous, outranking the asci, hyaline to pale brown, slightly swollen at the apices to 2.5 μ; hypothecium yellowish; median layer 300—400 μ thick, composed of loosely interwoven, subhyaline hyphae, changing to cortical pseudoparenchyma of thick-walled cells 15—30 μ in diameter, forming loose clumps on the surface; long hyaline hyphae, narrowed at

the apex but not acute, often swollen near the base, sometimes present, but often lacking.

On moist banks in woods, Concepcion, Chile, Nov. 1905, coll. R. Thaxter (type); on ground in shady woods, Concepcion [1905—1906].

This fungus evidently belongs in the group of brown species of *Peziza* with rough spores, which are all rather similar in appearance but may be distinguished by the character of spore ornamentation. The low, rounded or flattened verrucae on the spores of Thaxter's specimens closely resemble those of *Galactinia subumbrina* Boud. illustrated by Le Gal (3, p. 211, f. 21-B) and of *G. limosa* (Grelet) Le Gal & Romagnesi (4, p. 176—183, f. 5; 5, f. 4). The Chilean fungus differs from both of these species in the deeper apothecia, which do not expand or become convex, and in the lack of any greenish or olivaceous tinge in either the hymenium or the exterior. A comparison with a specimen of Lundell & Nannfeldt's Fungi Exs. Suec. *373* (issued as *Peziza badia* Pers. ex Fr. but later emended as *P. limosa* (Grelet) Nannf.) shows that *P. thaxteri* is distinct from *P. limosa* also in the more slender paraphyses and the larger spores.

10. *Phaedropezia genuina* Le Gal on wood, Punta Arenas, Feb. 1906.

11. *Pseudopeziza repanda* (Fr.) Karst. on leaves of *Galium* sp., Concepcion, Nov. 1905.

12. *Pulvinula globifera* (Berk. & Curt.) Le Gal on wet banks in woods, Concepcion, [1905—1906].

The species is widely distributed, having been reported from the United States, Cuba, Ceylon, Australia, and Madagascar. (7, p. 91).

13. *Scutellinia kerguelensis* (Berk.) Le Gal on chips and logs in wood, Punta Arenas, Jan. 27 and Feb. 1906.

The Thaxter specimens agree with Le Gal's description and illustrations of the species (7, p. 142—144) which was originally described from Kerguelen Island.

14. *S. texensis* (Berk. & Curt.) Le Gal, on ground, Punta Arenas, Mar. 1906.

15. *S. theleboloides* (Alb. & Schw. ex Fr.) Kuntze on cow dung, Punta Arenas, associated with *Coprobia granulata* (Bull. ex Fr.) Boud.

Literature cited.

1. Dennis, R. W. G. 1955. A note on the spiny-spored of *Lamprospora*. Kew Bull. 1955: 571—573, illus.
2. Korf, Richard P. 1955. Discomyceteae exsiccatae, Fasc. I. Mycologia **46**: 837—841. 1954 (issued 1955).
3. Le Gal, Marcelle. 1937. Florule mycologique des Bois de la Grange et de l'Etoile (Seine-et-Oise). Discomycètes operculés. Rev. Mycol. **2**: 150—162, 197—222, illus.

4. — 1939. Quelques *Galactinia* de la flore française. Rev. Mycol. **4**: 169—186, illus.
5. — 1941. Les *Aleuria* et les *Galactinia*. Rev. Mycol. Suppl. **6**: 56—82, illus.
6. — 1947. Recherches sur les ornementations sporales des Discomycètes operculés. Paris, 297 p., illus.
7. — 1953. Les Discomycètes de Madagascar. Paris, 165 p., illus.
8. Mujica, Fernando y Claudio Vergara. 1945. Flora fungosa chilena. Santiago, Chile, 199 p.
9. Spegazzini, C. 1887. Fungi Patagonici. Bol. Acad. Nac. Cienc. Cordoba **11**: 1—64 (reprint).
10. Thaxter, R. 1910. Notes on Chilean fungi I. Bot. Gaz. **50**: 430—442, illus.
11. Weston, Wm. H. Jr. 1933. Roland Thaxter. Mycologia **25**: 69—89.

Die Stellung der Micrococcaceen im Bakteriensystem. Versuch einer deszendenztheoretischen Interpretation.

Von Karl Wilhelm Kuchar.

(Aus dem Institut für biochem. Technologie und Mikrobiologie der Technischen Hochschule in Wien.)

I. Einleitung.

Die vornehmste Aufgabe der systematischen Bakteriologie muss es sein, ein natürliches, auf phyletischer Grundlage beruhendes System anzustreben, eine Aufgabe, die naturgemäss auf die grössten Schwierigkeiten stossen muss; doch darf der Versuch nicht versäumt werden, das vorgezeichnete Ziel zumindest in erster Annäherung zu erreichen. Der erste bescheidene Anfang aber wäre, nach dem jeweiligen Stand der Forschung im Sinne der morphologischen Systematik eine Ordnung herbeizuführen, die nach Möglichkeit morphologisch Gleichertiges in Gruppen und einander morphologisch nahestehende Gruppen zu Einheiten höherer Ordnung zusammenfasst. Danach müssten jedenfalls die einfachsten Formen am Anfang, die höher entwickelten Formen am Ende des Systems stehen, selbstverständlich auch dann, wenn sie Rückbildungen darstellen und also Merkmale scheinbarer Ursprünglichkeit aufweisen. Die Ähnlichkeit oder Gleichheit der Typen darf aber keineswegs auf ein einziges Merkmal begründet sein, weil dies sonst dazu führen könnte, dass Zusammengehöriges auseinandergerissen und Fernstehendes zusammengeschlossen würde. Es müsste also zumindest ein System angestrebt werden, das mit den derzeit verfügbaren Methoden und den gegebenen Voraussetzungen dem derzeitigen Stand unter voller Berücksichtigung der morphologischen Gegebenheiten Rechnung trägt.

Der Versuch, phyletische Zusammenhänge aufzudecken und damit ein phyletisches System zu begründen, stösst naturgemäss auf weit grössere Schwierigkeiten als dies bei der morphologischen Systematik höherer Pflanzen der Fall ist, umsomehr, als dieser Versuch in keiner Weise von der Paläontologie gestützt wird. Selbst die Frage nach der „phyletischen Homogenität" einer Bakteriengruppe ist nur mit grösster Zurückhaltung und Vorsicht zu behandeln. Eine Bakteriensystematik, die auf phyletischen Prinzipien beruht, wurde immer wieder beharrlich abgelehnt mit dem Hinweis auf die relative morphologische Homogenität, die eine Ableitung

der Bakteriengruppen nicht zuliesse. Dabei wurde aber übersehen, dass die wenigen und spärlichen morphologischen Anhaltspunkte, die uns die Bakterien bieten, ganz anders zu bewerten sind, als bei höherstehenden Pflanzen, dass also die phyletische Wertigkeit morphologischer Merkmale bei den Eubakterien mit ganz anderen Massstäben gemessen werden muss. Von diesem Gesichtspunkt aus wird die Heterogenität der *Eubacteriales* auf den ersten Blick erkennbar, wenn man beachtet, dass neben Stäbchen Kokken, neben Bakterien mit nur einer Teilungsebene Bakterien mit zwei und sogar drei Teilungsebenen in einer Ordung untergebracht sind.

Die habituellen Unterschiede zwischen den Kokken und den Stäbchen sind so prägnant, dass die Sonderstellung der Kokken daraus ohne weiteres folgt. Den morphologischen Merkmalen schliessen sich die physiologischen und ökologischen Eigentümlichkeiten an, so dass eine scharf umgrenzte und zugleich isolierte Gruppe der Micrococcaceen resultiert. Sie sollen daher Gegenstand vorliegender Untersuchung sein, zumal sie durchaus zur Klärung grundsätzlicher Fragen geeignet erscheinen. Nicht zuletzt aber sind die Micrococcaceen das Objekt der Wahl, weil unter ihnen obligat parasitische Arten relativ selten vorkommen. Dies ist wichtig aus der Erwägung, dass für phyletische Fragestellungen nur freilebende Organismengruppen in Betracht kommen können, weil die parasitischen Bakterien naturgemäss sehr von der Linie, oft bis zur Unkenntlichkeit abweichen. Die Nichtbeachtung dieser Voraussetzung hat oft genug den Versuch einer phyletischen Ordnung bei den Bakterien zum Scheitern gebracht.

Als systematische Grundlage und Ausgangspunkt wählen wir am zweckmässigsten das System von J a n k e (1924). Es stellt unter den Systemen einen gewissen Ruhepol dar, und entspricht letzten Endes wohl der Anschauung der Mehrzahl der Botaniker. Es lehnt sich im Prinzip an M i g u l a (1900) an, nähert sich aber in manchem dem L e h m a n n'schen System (1927) und stimmt im Grundprinzip mit dem Manual B e r g e y s (1948) überein. Das Wesentliche dieses Systems liegt darin, dass die *Eubacteriales* als selbständige Ordnung von den *Actinomycetales,* den *Thiobacteriales,* den *Chlamydobacteriales* und den *Rhodobacteriales* getrennt werden. Ähnlich war es in den früheren Manual-Auflagen; in der letzten wurden jedoch die *Eubacteriales* als Unterordnung *Eubacteriineae* mit den zwei Unterordnungen *Caulobacteriineae* und den *Rhodobacteriineae* zu einer Ordnung zusammengefasst, doch zeichnen sich Bemühungen ab, zum früheren System, das sich diesbezüglich also mit dem System J a n k e's ziemlich decken würde, zurückzukehren.

Wenn im folgenden von Eubakterien gesprochen wird, dann ist es im Sinne J a n k e's zu verstehen, also mit Ausschluss der Rhodobakterien und der Caulobakterien.

II. Die Familie der Micrococcaceen und ihre derzeitige Stellung in den Systemen der Bakterien.

Die Familie der Micrococcaceen zählt zu jenen systematischen Einheiten, die seit jeher eine ziemlich konstante, geschlossene Gruppe gebildet haben. Es gab nur wenige Systeme, in denen diese Familie eine andere Fassung erhalten und somit anderes als bei Migula, Janke, Lehman und Bergey beinhaltet hat. Dies ist dem Umstand zuzuschreiben, dass die Kugelform unter allen Bakterien eine einzigartige Sonderstellung einnimmt. Die Kugelform ist auch das wichtigste Merkmal, das die Kokken in einen gewissen Gegensatz zu allen anderen *Eubacteriales* bringt; alle anderen sind stäbchenförmig, gerade oder gekrümmt oder schraubig, mit abgerundeten Enden, oder abgestutzt, beweglich oder geissellos, mit oder ohne Endosporen. Auf jeden Fall sind es Stäbchen, während die Micrococcaceen durch ihre Kugelform charakterisiert sind.

Der Umfang der Familie Micrococcaceae hat sich dennoch im Laufe der Zeit geändert*). Migula, Janke und Lehmann haben in diese Familie die Gattungen *Micrococcus, Sarcina* und *Streptococcus* eingereiht; Migula fügt noch zwei weitere Gattungen; *Planococcus* und *Planosarcina,* Janke ausserdem die Gattung *Planostreptococcus* A. Meyer hinzu. Pribram (1933) stellt zwei Familien, die *Micrococcaceae* und die *Pediococcaceae* zu einer Ordnung *Micrococcales* zusammen. Diese Ordnung beinhaltet ausser den Gattungen *Micrococcus, Sarcina* und *Pediococcus* noch sämtliche kokkoide Rhodobakterien und Thiobakterien. Die Gattung *Streptococcus* jedoch wird zu den Lactobacteriaceen gestellt. Dieser von Orla-Jensen (1909, 1919) vorgeschlagenen Verlegung der Streptococcaceen folgen auch Bergey und Bisset (1952). Doch schliesst Bisset in seiner Familie *Coccaceae* die Gattung *Neisseria* den grampositiven Kokken an. Somit enthält seine Familie *Coccaceae* die Gattungen *Staphylococcus* (= *Micrococcus* s. str.), *Neisseria* und *Sarcina.* In Bergey's Manual bilden die Gattungen *Neisseria* und *Veillonella* eine eigene Familie *Neisseriaceae,* die übrigens Pribram in die Familie *Pasteurellaceae* einreiht. Daher verbleiben in der Familie *Micrococcaceae* die Gattungen *Micrococcus* Cohn, *Methanococcus* Kluyver et van Niel, *Pediococcus* Balcke, *Gaffkya* Trevisan, und *Sarcina* Goodsir mit den Untergattungen *Zymosarcina* Smit, *Methanosarcina* Kluyver et van Niel, *Sarcinococcus* Breed und *Sporosarcina* Orla-Jensen. Dies verleiht der Familie einen gewissen einheitlichen Charakter und wenn im folgenden von Micrococcaceen

---

*) Man vergleiche Winslow (1908) und die Aufsätze im Int. Bulletin of bacter. Nomencl.

**) Vgl. auch Kluyver und van Niel (1936).

die Rede ist, dann ist darunter die Familie so, wie sie Bergey fasst, zu verstehen.

Die Zellen von Micrococcaceen sind kugelig bis ovoid und haben einen so charakteristischen Teilungsmodus, wie er sonst bei keiner anderen *Eubacteriales*-Gruppe vorkommt, ausgenommen die Neisseriaceen und eine weitere Familie, die im Verlaufe dieser Erörterungen noch eine ausführliche Würdigung erfahren soll. Die Zellen teilen sich nämlich nicht nur nach einer Richtung, wie das sonst bei den Eubacterialen vorkommt, sondern auch nach zwei und drei Richtungen des Raumes. Da die Tochterzellen vielfach auch beisammen bleiben, entstehen Cönobien von typischer Gestaltung: die Tetraden und Paketformen. Die Micrococcaceen bilden durchwegs grampositive Stoffe und die ausgeprägte Neigung zur Karotinoid-Synthese ist für sie geradezu kennzeichnend. Sporen werden nur ausnahmsweise gebildet. Schliesslich ist für diese Familie das Fehlen des lokomotorischen Apparates charakteristisch; nur bei ganz wenigen Arten kommen ausnahmsweise Schwärmer vor. Die Micrococcaceen sind hauptsächlich terrestrische Formen. Die wichtigsten Gattungen sind *Micrococcus* und *Sarcina*.

Die Gattung *Micrococcus* ist dadurch gekennzeichnet, dass sie keine charakteristischen Zellverbände bildet und dass die Zellen nach der Teilung meist zu regellosen Haufen und Trauben vereinigt bleiben oder als Einzelkokken anzutreffen sind. Die Teilung erfolgt nach zwei Richtungen des Raumes. Wenn die Zellen nach der Teilung noch einige Zeit vereinigt bleiben, so sind sie meist an den Berührungsseiten abgeplattet. Später erfolgt die Abrundung.

Die Zellen der Gattung *Sarcina* teilen sich nach drei Richtungen des Raumes. Die Tochterzellen bleiben zumeist beisammen und bilden dann charakteristische ballenförmige Cönobien. Nach der Teilung erfolgt zumeist Abrundung der Tochterzellen; sie wachsen zur ursprünglichen Grösse heran. Dabei kann der Verband gewahr bleibei oder er zerfällt und die Zellen kommen als Einzelzellen, in Diploform oder in Tetraden vor. Die Gattung *Sarcina* steht der Gattung *Micrococcus* sehr nahe. Zudem werden die Cönobien nicht immer auf jedem Nährboden ausgebildet. Die Cönobien werden als Pakete angesprochen, wenn acht Zellen kubisch angeordnet sind. Kubische Verbände von Paketen bilden Paketballen; unregelmässige Verbände von Paketen sind die Pakethaufen.

Was die systematische Stellung der Micrococcaceen betrifft, ist Folgendes zu beachten:

Ausgehend von der Annahme, dass die geometrisch einfachste Form auch den systematisch einfachsten Typen zugeordnet werden soll oder kann, stehen die Micrococcaceen meist am Anfang der Systeme. So bei Migula, Janke, Lehman, Buchanan, En-

derlein (1925) usw. Diese Auffassung wurde indessen von Bergey l. c. und Janke (1919) unter der Annahme, dass am Anfang die Autotrophie stehen müsste, nicht voll übernommen *). Also stellte man die Luftstickstoff-Binder und die ihnen morphologisch am nächsten stehenden Pseudomonadaceen vor die Micrococcaceen. Diese rückten also im System etwas aufwärts, haben dies aber keineswegs vergleichend-morphologischen Erwägungen zu verdanken. Deshalb ändert sich kaum etwas an der Meinung, sie nach wie vor als ursprüngliche Formen betrachten zu können. Dass die Bindung des freien Stickstoffs ein Merkmal ursprünglicher Formen sei, ist eine blosse Annahme und kaum gestützt. Dass die Stickstoffbindung bei sicher höher stehenden Formen möglich ist, beweist ja das Vorkommen solcher Formen unter den Sporenbildnern und unter den Blaualgen. Abgesehen davon stehen die Micrococcaceen jedenfalls vor den gramnegativen Enterobacteriaceen und Achromobacteriaceen, die wir als durchaus entwicklungsfähige Gruppen ansehen müssen. Sie stehen aber auch vor den Corynebacterien, die klare Beziehungen zu den Mycobacteriaceen und somit zu den *Actinomycetales* erkennen lassen. Die Micrococcaceen stehen also als Gruppe, die zu keiner der aufgezählten Bakterienformen irgendwelche Beziehungen aufweisen, mitten unter stäbchen und daher muss diese Stellung als ausserordentlich störend empfunden werden. Die Einstufung, die den Micrococcaceen in Bergey's Manual widerfahren ist, bedeutet daher keine Verbesserung des Systems, sondern ist womöglich noch unglücklicher als die sonst übliche am Anfang des Systems.

Die systematische Unsicherheit bezüglich der Micrococcaceen wird auch im System von Bisset, wo sie nahezu am Ende stehen, deutlich. Um der Verlegenheit aus dem Wege zu gehen, fasst Bisset alle hauptsächlichen und wichtigen grampositiven Eubacterien in der Unterordnung *Bacillineae* zusammen. Es stehen hier die Micrococcaceen mit den *Bacillaceae* und den *Lactobacteriaceae* vereint am Schluss der *Eubacteriales*. Somit haben die Micrococcaceen bereits alle möglichen Variationen in bezug auf ihre systematische Stellung durchgemacht, ohne dass eine dieser Stellungen, am Anfang, in der Mitte oder am Ende der *Eubacteriales*, allgemeine Anerkennung gefunden hätte. Man wird sich auch über ihre, durch phylogenetische Erwägungen begründete Stellung im System so lange kein sicheres Urteil bilden können, bis eindeutig festgestellt sein wird, ob sie als ursprüngliche oder als abgeleitete Formen aufzufassen sind.

---

*) Die systematische Gliederung, die dem Manual zugrunde liegt, wird als allgemein gültiges System angesehen; so wurde es z. B. kritiklos in Engler's Syllabus übernommen (vgl. Schmidt 1954).

III. Sind die Micrococcaceen als ursprünglich oder als abgeleitet aufzufassen?

1. Die Merkmale.

Der habituelle Gesamteindruck der von den Micrococcaceen gewonnen wird, müsste zunächst durch eine eingehende Merkmalsanalyse definiert werden. Zugleich aber müssen die grundlegenden Merkmale herausgelöst und daraufhin geprüft werden, wieweit sie Anhaltspunkte für die vermutlichen phyletischen Verhältnisse zu geben vermögen. Bei der systematischen Bewertung von Bakterienmerkmalen kommen naturgemäss nur solche in Betracht, die durch eine möglichst weitreichende Konstanz ausgezeichnet sind. Systematisch grundlegende Merkmale charakterisieren sich dadurch, dass sie zur Kennzeichnung von Bakteriengruppen und damit zu ihrer Abgrenzung gegenüber anderen Gruppen herangezogen werden können. Nur darf nicht übersehen werden, dass die morphologischen Merkmale der Bakterien quantitativ anders zu bewerten sind als bei höheren Pflanzen. Je tiefer man in der Organismenreihe herabsteigt, desto kleiner wird die Zahl der morphologischen Unterscheidungsmerkmale; dafür steigt aber zuweilen der quantitative Wert der einzelnen Merkmale. Daher erreichen morphologische Merkmale, die bei den Cormophyten kaum zur Abgrenzung von Varietäten ausreichen würden, bei Protophyten eine solche Bedeutung, dass sie zur Abgrenzung von Ordnungen führen können. — Die Zellform soll uns hier zunächst nicht interessieren, die Kugelgestalt allein sagt nichts darüber aus, ob sie als abgeleitet oder ursprünglich zu gelten hat. Es muss deshalb versucht werden, an Hand anderer Merkmale festzustellen, wie die Kugelform phylogenetisch zu bewerten ist.

Das Merkmal „Dimension" erweist sich zur Charakterisierung systematischer Einheiten als durchaus brauchbar und weitgehend verlässlich. Dass bei Bakterien den Dimensionen eine weit grössere systematische Bedeutung zukommt als bei anderen Organismen, hat bereits Janke (1928) hervorgehoben und auch variationsstatistische Messmethoden ausgearbeitet. Die Einreihung eines Bakteriums auf Grund seiner Dimensionen zu den Kurzstäbchen und Langstäbchen, zu den Ovoiden und Ovalstäbchen ist durchaus gebräuchlich *). Zu den Kurzstäbchen zählen die meisten *Enterobacteriaceae*, zu den Langstäbchen z. B. viele *Lactobacteriaceae*. Demnach können den einzelnen Familien und Ordnungen gewisse durchschnittliche Zellgrössen oder Grenzwerte zugeordnet werden, die nun die betreffende Gruppe charakterisieren. Schwankungen kommen natürlich vor, doch überschreiten sie in der Regel gewisse Grenzwerte nicht.

---

*) Die oft diskutierten Cöloblasten sollen hier nicht erörtert werden. (Vgl. z. B. Bisset, 1955).

Der Geisselapparat. Es ist erstaunlich, wie sehr der Geisselapparat als systematisches Merkmal bis heute verkannt worden ist. Auch gründliche Untersuchungen konnten bisher keine eindeutige Klärung herbeiführen (vgl. Janke 1950, Rippel-Baldes 1955). Eine ausführliche Diskussion dieser Frage würde über den Rahmen der vorliegenden Studie hinausführen. Es sei nur Folgendes vermerkt: Eine konsequente Einteilung der Bakterien in begeisselte und unbegeisselte führt dazu, dass Arten, die weit voneinander entfernt sind und nichts Gemeinsames haben, ausser dass sie eben Eubakterien sind, in einer Gattung eingereiht werden, während nächst verwandte Formen aus dem Verband gerissen und fern stehenden Gruppen zugeteilt werden. Als Beispiel möge genügen, dass *Salmonella typhi* und *Bacillus subtilis* in einer Gattung vereinigt waren. Migula (1900), dem hauptsächlichsten Vertreter dieser Richtung, ist es aber zu danken, dass er als erster unter betonter Berücksichtigung des Geisselapparates, die enge verwandtschaft der Pseudomonadaceen aufgedeckt hat (Kuchar 1954). Was hier interessiert, ist vor allem Folgendes: Besitzt das Merkmal „Begeisselung" eine so hohe Konstanz, dass es als systematisches Merkmal überhaupt verwendbar ist? Dass der Begeisselungstypus für manche Bakteriengruppen charakteristisch ist, steht fest. Aber auch das Fehlen des Geisselapparates kann durchaus als systematisches Merkmal gelten. Die *Lactobacteraceae* und *Corynebacteriaceae* sind eben unter anderem auch durch das Fehlen des Geisselapparates gekennzeichnet. Dazu kommt, dass unbewegliche Bakteriengruppen auch unter den günstigsten Voraussetzungen nicht dazu gebracht werden können, Geisseln auszubilden. Zumindest steht der schlüssige Beweis für das Gegenteil aus. Mit dieser Feststellung ist schon sehr viel gewonnen und spricht wieder sehr für Migula's Auffassung. Begeisselte Typen können aber den lokomotorischen Apparat in Kultur auch einbüssen. Phyletisch ist das natürlich belanglos, erschwert aber ungeheuer die Methodik.

Die Endosporen sind charakteristisch für die scharf umrissene Gruppe der *Bacillaceae* und gehen mit einer Reihe ebenso typischer Merkmale einher. Auch hier ist es so, dass endospore Bakterien die Fähigkeit zur Sporenbildung in Kultur zuweilen verlieren können. Unzweifelhaft sporenlose Bakterien sind in Kultur nicht dazu zu bringen, Sporen auszubilden. Bei den Micrococcaceen kommen Sporen äusserst selten vor. Nur ganz vereinzelte Arten neigen zur Sporenbildung.

Kolonien. Zum Abschluss der Besprechung morphologischer Merkmale seien noch die Kolonien erwähnt. Der Bau der Kolonien, der in Bakteriensystemen nur fallweise zur Gruppeneinteilung herangezogen wurde, liefert durchaus wertvolle Merkmale für die systematische Stellung von Bakteriengruppen. Die unkoordinierten und

nicht ganz zulänglichen Angaben über Kolonienformen, die in der Literatur den Bakterienbeschreibungen beigefügt werden, tragen zumeist den Charakter des Nebensächlichen. Besonders die Zuordnung bestimmter Kolonientypen zu bestimmten systematischen Einheiten ist bisher völlig ausgeblieben. Der Grund liegt einfach darin, dass bisher ernsthafte Untersuchungen über die Morphologie und Genese der Bakterienkolonien kaum unternommen wurden. Eine gewisse Scheu vor der Kolonien-Morphologie mag darin begründet sein, dass die Kolonien einer gewissen Variabilität unterworfen sind, die aber indessen nicht grösser ist als die Variabilität anderer Merkmale. Besonders im Zeitalter der chemischen Reaktionen zur Erkennung von Bakterienstämmen ist die Kolonienmorphologie völlig zurückgedrängt worden. Nachdem nun wie leicht erklärlich, die Kolonienmorphologie mit der Cytomorphologie, der Morphologie der Cönobien und auch mit der Wachstumsphysiologie eng zusammenhängt, ist es klar, dass die Kolonie Ausdruck dieser Verhältnisse ist. Zugleich aber wird die Form der Kolonie durch stoffwechselphysiologische Momente mitbestimmt, die viele charakteristische Merkmale der Kolonie bedingen, wie etwa Konsistenz, Viskosität, Oberflächenstruktur, Färbung, Adhäsion am Nährboden usw.

Es ist daher keineswegs so, dass die Kolonien ganz regellos und ohne grundsätzliches Bauprinzip wahllos in jeder Bakteriengruppe beliebige Formen annehmen können. Es ist vielmehr nach meinen bisherigen Erfahrungen so, dass jeder Bakteriengruppe meist auch ein bestimmter Kolonientypus zukommt. Man muss allerdings immer die grosse Linie im Auge behalten und vor allem parasitische Formen von vornherein anders beurteilen. Dies gilt aber nicht nur für die Koloniengestaltung.

Die Gramfestigkeit. Die Eigenschaft grampositive Körper zu bilden, die mit geeigneten Farbstoffen so feste Verbindungen eingehen, dass sie selbst starken Entfärbungsmitteln widerstehen, wird zur Trennung und Charakterisierung von Bakterien viel verwendet. Dass hier aber auch ein höchst wichtiges und bedeutsames systematisches Merkmal vorliegt, ist bis heute nicht voll erkannt worden. Zunächst aber stellen wir fest, dass das Gramverhalten ein Merkmal hoher Konstanz darstellt. Wohl verlieren manche Stämme in Kultur die Gramfestigkeit, können sie aber unter günstigen Bedingungen wieder gewinnen. Gramnegative Bakterien hingegen können die Gramfestigkeit in Kultur nicht erwerben. Es ist eine ganze Reihe von Bakteriengruppen bekannt, die durch das Gramverhalten gekennzeichnet werden können. Die *Pseudomonadaceae,* die *Enterobacteriaceae,* die *Achromobacteriaceae* usw. sind gramnegativ, die *Corynebacteriaceae,* die *Lactobacteriaceae,* die *Bacillaceae* usw. sind grampositiv.

Die Farbstoffsynthese. Ähnlich wie mit der Gramfestigkeit verhält es sich mit der Fähigkeit zur Farbstoffsynthese. Sie hat merkwürdigerweise in der systematischen Bakteriologie höchstens als Diagnostikum einzelner Stämme gedient, als Charakteristikum systematischer Einheiten oder gar für die systematische Gliederung, hat sie viel zu wenig Beachtung gefunden und spielt kaum eine grössere Rolle. Zum Teil wenigstens liegt dies daran, dass man sich gewöhnt hat, am Beispiel *Serratia* die Eigenschaft „Farbstoffsynthese" als äusserst variables und unzuverlässiges Kennzeichen zu betrachten. Nun ist aber der Fall *Serratia* und Prodigiosin eine besondere Ausnahme. Man braucht sich nur zu vergegenwärtigen, welche systematische Rolle dem Pyocyanin, dem Phycoerythrin, dem Fucoxanthin, den Chlorophyllen, den Anthokyanen zukommt, so wird man wohl annehmen müssen, dass die Farbstoffsynthese an Zellstrukturen gebunden ist, die erbtypisch fixiert, einen für sie charakteristischen und ganz bestimmten phyletischen Weg zurückgelegt haben müssen. Wenn man ferner bedenkt, dass die Chlorophyllsynthese einen ganz bestimmten, immerhin schon ziemlich hochentwickelten Zellmechanismus zur Voraussetzung haben muss, dass ferner die Carotinoide obligate Begleitpigmente der Chlorophylle sind, so wird der Eindruck kaum ausbleiben, dass die Farbstoffsynthese nicht als systematisch wertlos oder unbedeutend abgetan werden kann. Freilich muss bei den Bakterien in Betracht gezogen werden, dass die Farbstoffe sehr heterogen sind. Zahlreiche Bakterien produzieren Farbstoffe verschiedenster Nuancen, vom hellsten Gelb über Orange, Rosa bis zum satten Rot, selbst grüne, blaue, braune, sogar schwarze Färbungen der Bakterienkolonien sind beobachtet und beschrieben worden. Bei den Farbstoffen handelt es sich z. T. um wasserlösliche, wie etwa die gelbgrün fluoreszierenden. Sie sind geradezu charakteristisch für Pseudomonadaceen und bestehen aus Fluorescin, einem fluoreszierenden Farbstoff, dem Lactoflavin zugrunde liegt. In dieser Bakteriengruppe kann gelegentlich auch Pyocyanin vorkommen, ein Phenacinderivat. Violacein und Prodigiosin enthalten Pyrrolkerne. Was hier aber besonders interessiert, sind die gelben, orangegelben und roten Farbstoffe, die zu den Carotinoiden gehören. Die Carotinoidsynthese ist eine ausgeprägte Eigenschaft gewisser Bakteriengruppen, die selbst unter Kultur hohe Konstanz zeigt und innerhalb der *Eubacteriales* geradezu als ein typisches Kennzeichen systematischer Einheiten bezeichnet werden darf. Bakterien, die keine Carotinoide bilden, können sie auch in Kultur nicht synthetisieren. Wohl aber können Carotinoidbildner unter Umständen diese Fähigkeit einbüssen.

Biochemische Aktivität. Die stoffwechselphysiologischen Leistungen, die in immer stärkerem Masse zur Bakterienbestimmung herangezogen werden, sind — die Bildung grampositiver Körper und

die Carotinoidsynthese ausgenommen — meist bei weitem nicht so konstant, als dass sie hier verwertet werden könnten. Bei vielen enzymatischen Stoffumsetzungen ist die Situation z. T. noch sehr undurchsichtig und von subtilen Steuerungen abhängig (vgl auch Janke, 1929). So ist z. B. der Verlauf der Essigsäuregärung vom p_H des Milieus abhänig und damit eine Umstellung des Fermentapparates je nach den äusseren Verhältnissen gegeben. In den meisten Fällen dieser Art handelt es sich wohl um Anpassungsmerkmale. Es soll hier nur hervorgehoben werden, dass gewisse systematisch zusammengehörende Bakterientypen auch ungefähr dieselbe biochemische Aktivität zeigen und dass somit Gruppen mit höherer und Gruppen mit geringerer Aktivität zu unterscheiden sind, wobei ich unter der biochemischen Aktivität ganz allgemein jene physiologischen Umsetzungen verstehe, die in der bakteriologischen Praxis geläufig sind, also Indol-Acetoin- und Schwefelwasserstoffbildung, Reduktionsprozesse, Gärungen usw.

2. Welche Eubakterien können als abgeleitete Formen aufgefasst werden?

Die besprochenen Merkmale sind durchaus geeignet — sehr im Gegensatz zu den landläufigen Meinungen — bei phyletischen Fragestellungen innerhalb der *Eubacteriales* Anhaltspunkte zu bieten. Bevor aber die Frage angeschnitten werden soll, ob die *Micrococcaceae* als ursprünglich oder abgeleitet angesehen werden können, muss zunächst prinzipiell festgestellt werden, was unter den Eubakterien überhaupt als ursprünglich und was als abgeleitet zu gelten hat. Ich gehe davon aus, was in dieser Beziehung als weitgehend gesichert vorliegt.

Es steht fest und wird von keiner Seite ernstlich bestritten, dass die *Actinomycetales* auf phylogenetisch höherer Stufe stehen als die *Eubacteriales*. Die morphologische Systematik führt zu demselben Resultat. Die Neigung zu Verzweigungen oder die Ansätze zu Verzweigungen stellen die *Actinomycetales* höher als die *Eubacteriales*, wenn man voraussetzt, dass die einfacheren, unverzweigten Stäbchen nicht etwa als Regressivformen der verzweigten aufzufassen sind. Indessen ist für diese Rückentwicklung keine sichere Begründung zu finden und es besteht alle Veranlassung, die Entwicklung in der Richtung von unverzweigt zu verzweigt als begründet anzunehmen.

Ferner wird als feststehend angenommen, dass die Corynebakterien den Mykobakterien nahestehen und diese zu den Actinomyceten überleiten. Dass diese drei Gruppen als einander nahestehend betrachtet werden, geht schon daraus hervor, dass die *Corynebacteriaceae* teils zu den Actinomyceten, teils zu den Eubakterien gestellt werden. In beiden Fällen lassen sich ebensoviele Gründe anführen, die für diese als auch für jene Stellung sprechen. Bei Janke

(1924) stehen die Gattungen *Corynebacterium* und *Mycobacterium* in der Familie *Mycobacteriaceae*, die mit der Familie *Actinomycetaceae* in der Ordnung *Mycobacteria* zusammengefasst ist. Bei Lehmann und Neumann (1927) ist es ebenso. Die Familie *Proactinomycetaceae* mit den Gattungen *Corynebacterium* und *Mycobacterium* ist mit der Familie *Actinomycetaceae* zu einer Gruppe *Actinomycetales* vereinigt. Ähnlich teilt Bisset (1952) die Ordnung *Actinomycetales* in zwei Unterordnungen, die *Actinomycetineae* mit der Gattung *Actinomyces* und die Unterordnung *Mycobacteriineae* mit den Gattungen *Mycobacterium* und *Corynebacterium*. In allen diesen Fällen also stehen die Cornybakterien bei den *Actinomycetales* und nicht bei den *Eubacteriales*. Bei Migula (1900) sind die Corynebakterien und Mykobakterien in der Ordnung *Eubacteria* zu finden, also getrennt von den *Actinomycetales*. In Bergey's Manual (1948) ist die Familie *Corynebacteriaceae* bei den Eubacteriineen untergebracht, die *Mycobacteriaceae* hingegen in der Ordnung *Actinomycetales*.

Ob nun die Corynebakterien mit den Mycobakterien zu den Actinomyceten gestellt werden oder ob sie allein oder mit den Mycobakterien bei den Eubakterien untergebracht sind, auf alle Fälle ist die gewählte Stellung wohlbegründet. Sowohl die Corynebakterien als auch die Mycobakterien haben diese wechselnde Stellung dem Umstand zu verdanken, dass eine scharfe Trennung, wo die *Actinomycetales* beginnen und wo die *Eubacteriales* aufhören, kaum zu ziehen ist. Daraus gehen die nahen Beziehungen der Corynebakterien zu den Eubakterien einerseits und zu den Actinomyceten anderseits klar hervor. Wie dem auch immer sei, ob sie als hochentwickelte *Eubacteriales* oder als Anfangsglieder der *Actinomycetales* angesehen werden, jedenfalls scheint mit einiger Wahrscheinlichkeit sichergestellt, dass die Corynebakterien auf höherer Entwicklungsstufe als die anderen Eubakterien stehen. Damit ist ein einigermassen stabiler und gesicherter Ausgangspunkt gegeben.

Nun ist allen diesen Gruppen Folgendes gemeinsam: sie zählen zu den grösser dimensionierten Formen, mit Tendenz zur Bildung echter Verzweigungen, sie sind grampositiv, geissellos, die Kolonien ziemlich fest und meist erhaben, opak und nicht viskos; die biochemische Aktivität ist abgeschwächt. Anpassung an die terestrische Lebensweise — wenn von parasitischen Formen abgesehen werden soll, was ja bei phyletischen Auseinandersetzungen geschehen muss — kommt hinzu. Ebenso die geringe Neigung zur Virulenz, unbeschadet der Tatsache, dass auch hier vereinzelte bedeutsame parasitische Arten auftreten; sie sind aber in einem weit geringeren Prozentsatz anzutreffen als bei anderen Bakteriengruppen.

Wird nun der Satz akzeptiert, dass Formen mit den aufgezählten Eigenschaften als höhere For-

men zu gelten haben, dann kann daraus folgender Satz abgeleitet werden: Bakterien tieferer Entwicklungsstufen sind kleine, gramnegative, begeisselte Wasserbewohner mit hoher biochemischer Aktivität und ausgeprägter Neigung zur Virulenz.

3. Können die Micrococcaceen als ursprünglich oder abgeleitet betrachtet werden?

Nun also kann die Frage erörtert werden, ob die Micrococcaceen als ursprünglich oder abgeleitet zu gelten haben. Einen ersten Anhaltspunkt dafür, wie die Micrococcaceen phylogenetisch zu bewerten sind, geben bereits die Dimensionen. Im allgemeinen wachsen mit der Organisationshöhe der Organismen auch ihre Dimensionen. Die niedersten Organismen sind zugleich auch die kleinsten. Die Rolle der Dimensionen als systematisches Merkmal nimmt nun auffällig in dem Masse zu, als wir uns den Wurzeln des Systems nähern. Innerhalb der *Eubacteriales* stellen wir fest: die niedersten, wasserbewohnenden gramnegativen begeisselten Stäbchen zählen zu den kleinsten. Die terrestrischen, grampositiven Formen sind grösser dimensioniert. Mit dieser Feststellung ist uns also in der Dimension ein phyletischer Gradmesser an die Hand gegeben. Auf die Micrococcaceen bezogen würde das heissen, dass sie am Anfang des Systems bei den kleinzelligen Gruppen wohl fehl am Platz sind. Noch etwas kommt hinzu, was uns den phyletischen Wert der Dimensionen so eigentlich vor Augen führt und zugleich auch die Beobachtung untermauert, nach der die grösseren Formen zugleich auch als höher entwickelt zu gelten haben. Unter künstlichen Kulturbedingungen sind sehr oft Zellverkleinerungen zu beobachten, ohne dass die Art ihre sonstigen typischen Artmerkmale einzubüssen braucht. Konstant bleibende Zellvergrösserungen aber treten nahezu nie, höchstens als spezielle Entwicklungsstadien auf und was sonst noch an Grosszellen gelegentlich aufzutreten pflegt, ist habituell so verändert, dass darin meist unschwer Involutionen erkannt werden können. Diese Feststellung zeigt schon einen beachtlichen Wesenszug abgeleiteter Merkmale. Die Entwicklung eines phylogenetisch festgelegten Merkmals kann unter physiologisch ungünstigen Bedingungen gehemmt werden. Ein Merkmal aber, das erbtypisch gar nicht festgelegt ist, kann auch unter günstigen physiologischen Bedingungen nicht ausgebildet werden. Wohl treten immer wieder physiologisch bedingte Schwankungen auf, Vergrösserungen oder Verkleinerungen, diese sind aber nicht erbtypisch festgelegt, und daher ist die Rückkehr zur ursprünglichen Grösse nur eine Sache der ökologischen Bedingungen: sie sind daher systematisch belanglos.

Das Fehlen des kinetischen Apparates deutet wohl ebenfalls darauf hin, dass die Micrococcaceen den ursprünglichen Formen nicht angeschlossen werden können. Die grampositiven Mycobakterien und Corynebakterien sind nicht begeisselt. Der lokomotorische Apparat wird aber zur Regel bei den wasserbewohnenden gramnegativen Stäbchen. Die grampositiven Sporenbildner zeigen zwar noch vielfach Begeisselung, aber die Neigung zur Reduktion des Geisselapparates ist deutlich erkennbar. Diese Umstände berechtigen wohl zur Annahme, dass unbegeisselte Gruppen zugleich auch als abgeleitet zu gelten hätten. In die gleiche Richtung deuten auch die Kolonien. Die Kolonienmorphologie der Micrococcaceen liegt durchaus auf der Linie der allgemeinen Kolonientypus-Entwicklung. Die Pseudomonaden bilden noch glasige, hyaline oder subhyaline, meist ganz zart gefärbte Kolonien, deren Ränder oft bewimpert oder kurz behaart sind; bei den *Enterobacteriaceae* sind die Kolonien oft schon schmutzig grau, aber meist auch noch flach. Bei den Corynebakterien hingegen sind sie meist mehr oder weniger erhaben, von festerer Konsistenz, undurchsichtig, oft gelb gefärbt und scharf umrandet. Die Kolonien der Micrococcaceen liegen so ziemlich dazwischen und tragen keineswegs den Charakter von Kolonien ursprünglicher Formen.

Eine weitere, nicht zu unterschätzende Stütze für die Ansicht, in den Micrococcaceen abgeleitete Formen zu sehen, bietet ihre Gramfestigkeit. Die Grampositivität ist keineswegs ein Merkmal, das durch alle Entwicklungsstufen regellos hindurchzieht, bald da, bald dort auftaucht und gerade gut genug ist, um bei Routineuntersuchungen eine Bestimmung zu erleichtern. Sie ist im Gegenteil eine der bedeutsamsten phyletischen Eigenschaften, etwa vom Range der Sympetalie. Die eminente und stets verkannte Bedeutung des Gramverhaltens wird mit einem Schlage klar, wenn man sich vor Augen hält, dass die Gramfestigkeit keineswegs ein Merkmal im Sinne der morphologischen Systematik darstellt, sondern als ein Organisationsmerkmal anzusehen wäre, das an einen geradezu typischen Merkmalskomplex geknüpft ist. Somit wäre die Gramfestigkeit als ein Exponent einer ganz bestimmten Entwicklung zu betrachten, die sich unter anderem in der Gramfestigkeit manifestiert. Diese Feststellung ist besonders wichtig, denn sie gestattet nicht nur ein mechanisches Aneinanderreihen auf Grund einzelner Merkmale, sondern sie ermöglicht es auch, die Gruppen vom Standpunkte der Grenzwerte in einem System zu gliedern. Die grampositiven Formtypen sind durchwegs grosszellig, unbegeisselt oder mit deutlicher Tendenz zur Reduktion des kinetischen Apparates. Nur unter ihnen finden sich Sporenbildner, nur hier trifft man auf Verzweigungsansätze, nur hier finden wir die Carotinoidsynthese vor, nur hier ist die Tendenz zur terrestrischen Lebensweise typisch, nur hier ist

erhöhte Trockenresistenz ausgebildet. Biochemische Aktivität und Virulenz sind relaivt schwach ausgebildet oder gering, unbeschadet der Tatsache, dass v e r e i n z e l t e Vertreter eine hohe Pathogenität entwickelt haben. Grampositiv sind die „Pilze" und „Algen", die Actinomyceten, die Mycobakterien, die Corynebakterien, also alle Organismengruppen, die als höher organisiert gelten. Auf gramnegative Typen stossen wir zum ersten Male im Bereiche der *Eubacteriales* und zwar bei den nichtsporenbildenden Kleinstäbchen. Die Gramfestigkeit präsentiert sich daher als ein den höherorganisierten Formen zukommendes Merkmal und wird bei begeisselten Kleinstäbchen, die mit aller Wahrscheinlichkeit als ursprünglich bezeichnet werden dürfen, vermisst. Damit ist das Gramverhalten zu einem phyletischen Merkmal ersten Ranges geworden. Natürlich können in Bakteriengruppen, die durchaus als grampositiv gekennzeichnet sind, auch gramnegative Arten vorkommen, doch hat dies auf die systematische Stellung dieser Gruppen insofern keinen Einfluss, als diese Erscheinung wohl in den meisten Fällen als Rückbildung z. B. infolge spezifisch angepasster Lebensweise, wie dies bei obligat parasitären Formen der Fall ist, gewertet werden muss.

Die Synthese gelber Farbstoffe ist geradezu ein begleitendes Merkmal für manche grampositive Gruppen. Bei den Corynebakterien z. B. wird die Gelbfärbung in allen Schattierungen ein auffälliges Merkmal vieler Arten. Bemerkenswert ist auch, dass die Rhodobakterien Carotinoide synthetisieren. Dies interessiert deshalb, weil damit ein Anhaltspunkt gewonnen werden könnte, wie die Farbstoffe phyletisch zu bewerten wären. Jedenfalls fehlen sie — wenn wir von den gelb-grün fluoreszierenden wasserlöslichen Farbstoffen absehen wollen — bei den einfachsten *Eubacteriales*.

Einen weiteren Hinweis, die Micrococcaceen für abgeleitet zu halten, dürfte die biochemische Aktivität bieten. Es scheint so zu sein, dass mit fortschreitender phyletischer Entwicklung, die biochemische Aktivität abnimmt. Die Aktivität der Micrococcaceen kann wohl als verringert gelten. Indol und Schwefelwasserstoff werden kaum gebildet, heftige Zuckervergärer sind selten.

Die Ökologie schliesst sich dem Bisherigen voll und ganz an. Eine allgemeine biologische Erscheinung ist die, dass die ursprünglichen Formen Wasserbewohner sind. Die Systematik beginnt also mit Wasserformen und endet bei Landformen. Dasselbe spielt sich auch innerhalb der *Eubacteriales* ab. Die einfachsten Eubakterien sind begeisselte gramnegative Stäbchen ohne Endsporen und — soweit sie nicht parasitische Lebensweise angenommen haben — ausgesprochene Wasserbewohner. Die Corynebakterien und die Mycobakterien sind vorwiegend terrestrische Formen und auch die Micrococcaceen sind weitgehend unabhängig von der Anwesenheit liquiden Wassers.

Mit der terrestrischen Lebensweise dieser Bakterien steht ihre weitgehende Resistenz gegen Trockenheit im Zusammenhang. In Kulturen ist bei vielen Bakteriengruppen eine gewisse Trockenresistenz zu beobachten, die ganz allgemein mit der Organisationshöhe der betreffenden Bakterien ansteigt. Die einfachsten Formen zeigen die geringste Resistenz, jene Gruppen, die als höher entwickelt angesehen werden, die Familien *Bacillaceae, Coryne-* und *Mycobacteriaceae* scheinen am resistentesten zu sein. Auch in dieser Beziehung kommen also die Micrococcaceen den abgeleiteten Bakterien nahe.

In den Abschnitt Ökologie fällt auch die Virulenz. Sie ist bei den Micrococcaceen auffallend gering. Es kommen nur vereinzelte Parasiten vor. Die meisten Parasiten sind unter den *Pseudomonadaceae* und *Enterobacteriaceae* zu finden, also bei gramnegativen Organismen. Bei den grampositiven Gruppen ist der Prozentsatz an pathogenen Arten weitaus geringer.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Dimensionen, die Rückbildung des Geisselapparates bis zum völligen Verlust, die Gramfestigkeit, die betonte Tendenz zur Bildung gelber Farbstoffe, der Kolonientypus, die Ökologie, kurz alle die Merkmale abgeleiteter, höher stehender Bakterienformen auch bei den Micrococcaceen festzustellen sind. Und dieser Umstand dürfte wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit die Annahme rechtfertigen, in den Micrococcaceen abgeleitete Bakterien zu sehen. Die starke Umprägung des Bauplanes der Micrococcaceen und der Umstand, dass sie innerhalb der *Eubacteriales* eine isolierte Gruppe mit relativ geringer Artenzahl bilden, kennzeichnet sie als stammesgeschichtlich alt und im Abstieg begriffen. Ferner spricht dafür auch die Ausbildung nur eines morphologischen Zelltypus mit ganz enger Variationsbreite. Zudem sind die Gattungen relativ gut trennbar.

IV. Die mutmasslichen, phyletischen Beziehungen der Micrococcaceen zu den anderen Eubacterioles.

1. Die gramnegativen Stäbchen.

Bei der Frage nach den mutmasslichen Vorfahren der Micrococcaceen liegt es nahe, vor allem unter solchen Formen Umschau zu halten, bei denen es zur Ausbildung kokkoider Zellen kommt. Die Kugelform beschränkt sich nur auf relativ wenige Gattungen und Arten und da muss streng unterschieden werden zwischen solchen Typen, bei denen sie nur gelegentlich als Entwicklungsstadium aufzutreten pflegt und solchen, bei denen nur diese Form vorkommt. Von besonderen Zuständen, wie Gonidien und Arthrosporen, soll abgesehen werden, weil sie nicht weiterführen.

Wie steht es mit den gramnegativen Stäbchen, die zuweilen in Kokkenform auftreten? Solche Fälle sind von den Gattungen *Ser-*

ratia, Pasteurella, Brucella, Acetobacter, Haemophilus, Pseudomonas usw. bekannt.

Serratia marcescens ist ein solches Beispiel, wo zuweilen Hemmungen im Längenwachstum vorkommen. C o h n sah sich auf Grund dieser Tatsache veranlasst, die Gattung *Serratia* in die Gattung *Micrococcus* einzureihen. Allerdings hat sich die Unhaltbarkeit dieses Vorgehens herausgestellt. Ausser der gelegentlichen Annäherung zur Kugelgestalt hat die Gattung *Serratia* mit den Micrococcaceen nichts Gemeinsames. Es handelt sich um gramnegative Bakterien, die wohl in Ketten und Fäden auswachsen können, niemals aber sarcinaartige Cönobien bildet. Auch die physiologischen Merkmale ermuntern nicht, diese Gattung den Micrococcaceen einzuverleiben.

Die Gattung *Proteus* bildet oft kokkoide Zellen, sie gehören geradezu zur Regel. Diese Gattung ist vorwiegend gramnegativ, die begeisselten Schwärmstadien bilden Hauchkolonien und die Teilung erfolgt nur in einer Richtung. Dies alles sind Merkmale, die trotz des Vorkommens von kokkoiden Zellen eine Einreihung auch nur in die Nähe der Micrococcaceen unmöglich machen.

Auch die Familie *Parvobacteriaceae* liefert Beispiele kokkoider Typen. So die Gattung *Haemophilus* und hier besonders die Arten *H. influenzae, conjunctivitidis.* Es handelt sich um sehr kleine Stäbchen, die vielfach in Diploform vorkommen, auch kurze Fäden bilden oder zuweilen auch kokkoid auftreten. Die Arten dieser Gattung wachsen besonders gut auf Blutnährböden, auf blutfreien Nährböden nur kümmerlich. Sie haben geringe Aktivität gegenüber Kohlehydraten und sind gramnegativ. Dies hat im Zusammenhang mit ihrer Pathogenität, die wohl vielen, wenn auch nicht allen Arten eigen ist, P r i b r a m veranlasst, sie mit den Neisseriaceen und noch anderen Gattungen zu einer Familie *Haemophileae* zu vereinigen. Das hat aber zur Folge, dass die *Neisseriaceae* in die Nähe der *Enterobacteriaceae* geraten, eine Stellung, die offensichtlich ganz und gar jeder natürlichen Verwandtschaft widerspricht. Schon die Vereinigung mit *Haemophilus* kann nicht gutgeheissen werden. Erstens ist die Kokkenform bei *Haemophilus* nicht die Grundform, sondern eines der Entwicklungsstadien, zweitens erfolgt die Zellteilung stets nur in einer Richtung und schliesslich beweist die systematische Eingliederung in die Nähe der *Enterobacteriaceae* auch deutlich die Unrichtigkeit dieser Auffassung. Dass die Neisseriaceen als parasitische oder epiphytische Formen an besondere Ernährungsverhältnisse angepasst sind, deutet eben nur darauf hin, dass wir es mit abgeleiteten Formen zu tun haben. Sie deshalb mit anderen ebenfalls zweifellos abgeleiteten Formen zu vereinigen, mit denen sie aber in den wesentlichen Merkmalen nicht übereinstimmen, geht eben nicht an. Da wir die Gramnegativität in diesem Falle als Regression ansehen müssen, eine Erscheinung, die bei parasitischen Formen öfters zu

beobachten ist, haben wir es also offensichtlich mit einer Konvergenz zu tun.

Das Auftreten kokkoider Formen unter den polymorphen gramnegativen Stäbchen bietet also keinen Anhaltspunkt für die mutmasslichen Vorfahren der Micrococcaceen, die unmittelbare Ableitung ist offenbar unmöglich, zumal die kokkoiden Formen gramnegativer Stäbchen nicht nur infolge ihrer geringeren Dimensionen, sondern wohl auch grundsätzlich anders zu bewerten sind wie die echten Kokken.

Wenn die Kokken nur eine erbtypisch fixierte Wachstumshemmung zur Voraussetzung hätten, so wäre unter Umständen an eine Homologisierung mit den Kugelzellen gramnegativer Stäbchen zu denken. Dem ist aber keineswegs so. Die Gramfestigkeit und die Carotinoidsynthese setzen einen ganz anders gearteten Entwicklungsmechanismus voraus. Hinzu kommt noch die Teilung in zwei oder drei Richtungen. Unter den gramnegativen Stäbchen gibt es nirgends auch nur eine Andeutung dafür. Vollends spricht der Vorgang der Zellteilung gegen eine Homologie. Die Kugelformen entstehen bei den gramnegativen Stäbchen entweder durch terminale Abtrennung kurzer, isodiametrischer Teilstücke, oder durch oidienartigen Zerfall oder durch Teilung an sich verkürzter Zellen. In allen diesen Fällen tritt im Anschluss an die Teilung eine Wachstumshemmung in Erscheinung. Die Schwesterzellen bleiben isodiametrisch. Und erst bei Eintritt anderer, dem Längenwachstum günstiger physiologischer Umstände, entstehen aus den kokkoiden Zellen die normalen Stäbchen. Bei den Micrococcaceen ist es nun, soweit die Beobachtungen reichen, so, dass vor der Zellteilung kein oder nur unbedeutendes Wachstum eintritt. Erst nach der Teilung erfolgt die Abrundung. Bei den kokkoiden Formen der Stäbchenbakterien erfolgt aber sowohl vor, als auch nach der Teilung ein wenn auch begrenztes Wachstum. Indessen sind diese Verhältnisse viel zu wenig untersucht, um eine abschliessende Beurteilung zuzulassen. Nach dem heutigen Stand können die kokkoiden Formen der gramnegativen Stäbchen als den echten Kokken analog betrachtet werden. Diese beiden Formtypen können aber — wenigstens vorläufig — nicht homologisiert werden.

Die gramnegativen kleinzelligen Typen scheiden also wohl als unmittelbare Vorfahren aus.

b) Die Bacillaceen, die Lactobacteriaceen und die Neisseriaceen.

Wenn nun mit aller gebotenen Zurückhaltung und Vorsicht nach einem Anschluss an andere Bakteriengruppen Ausschau gehalten wird, so wäre dieser unter Umständen bei den grampositiven, grosszelligen Familien zu finden. Die *Corynebacteriaceae* kommen wohl

als höher entwickelte Formen nicht in Betracht, eher die *Bacillaceae* und die *Lactobacteriaceae*.

Bei den Micrococcaceen kommen Endosporen nur ausnahmsweise und bei ganz vereinzelten Arten vor. Dies könnte nun bedeuten, dass die Micrococcaceen allmählich zur Sporenbildung übergehen, ebensogut aber könnte man darin eine Rückbildung, ein Rudiment eines früheren Merkmals, eine Regression erblicken. Vielleicht ist eher das letztere der Fall, denn die *Bacillaceae* mit ihrem noch zum Teil wohl ausgebildeten Geisselapparat könnten — obwohl sich hier schon starke Anzeichen für dessen Rückbildung bemerkbar machen — unter Umständen als die phylogenetisch ältere Bakteriengruppe betrachtet werden. Dazu kommt, dass bei ihnen Carotinoide nicht vorkommen. Doch hilft dies allein nicht weiter, denn die Entscheidung, ob die Fähigkeit zur Carotinoidbildung noch nicht ausgebildet wurde oder bereits verloren gegangen ist, kann wohl kaum gefällt werden. Man müsste auch erwägen, ob nicht eine Parallelentwicklung vorliegt, die bei den Micrococcaceen mit den Ansätzen zur Sporenbildung ihr Bewenden gefunden hat, während bei den *Bacillaceae* die Sporenbildung ein durchgreifendes Merkmal geworden ist. Die Endosporen bieten jedenfalls keine Handhabe, engere Beziehungen zu den *Bacillaceae* aufzudecken.

Bei den *Lactobacteriaceae* hingegen haben wir es mit grampositiven breitzelligen Formen zu tun, die eine deutliche Tendenz zur Zellverkürzung zeigen und dies könnte unter Umständen ein Hinweis sein. Es kommen da vor allem die Streptokokken in Betracht, die als Tribus *Streptococceae* in der Familie *Lactobacteriaceae* vereinigt sind.

Bei der Gattung *Streptococcus* erfolgt die Teilung nur in einer Ebene. Die Zellen bleiben nach der Teilung miteinander verbunden, was zur Entstehung kürzerer oder längerer Ketten führt. Manche Arten bilden längliche ovale Zellen, zuweilen deutliche Kurzstäbchen.

Diplococcus war früher mit *Streptococcus* vereinigt, ist aber dann als selbständige Gattung abgetrennt worden. Der hauptsächlichste Vertreter, *Diplococcus pneumoniae*, kommt meist als „Doppelkokkus“ vor. Es können aber auch kurze Ketten mit vier bis sechs Zellen auftreten. Unter Umständen ist eine deutlich färbbare Kapsel ausgebildet. Es kommen auch merkwürdig gestielte Formen vor. Die Teilung erfolgt stets nur in einer Richtung des Raumes. Die Agar-Kolonien sind farblos und durchscheinend. Später treten wellige Erhabenheiten und zuweilen auch schwärzliche Punkte auf der Oberfläche auf.

Die Gattung *Leuconostoc* van Tiegh. steht der Gattung *Streptococcus* sehr nahe und wurde von M i g u l a auch zu dieser gestellt. Das hervorstechendste Merkmal ist die starke Neigung zur Zooglöabildung in zuckerhaltigen Nährböden. Die schleimigen Aggregate

werden durch die Bildung starker Schleimkapseln verursacht, welche die perlschnurartigen Coenobien einschliessen. *Leuconostoc mesenteroides* wächst auf Nähragar wie *Streptococcus pyogenes* und unterscheidet sich auch cytomorphologisch nicht von ihm. Auf zuckerhältigen Nährböden hingegen bildet *Leuconostoc* dicke Gallertklumpen. Grampositiv, geissellos, Teilung nur in einer Ebene.

Die Streptokokken stehen den Lactobakterien zweifellos sehr nahe, was Orla-Jensen (l. c.) veranlasste, die Streptokokken aus der früheren Bindung mit den Mikrokokken herauszunehmen und in die Familie *Lactobacteriaceae* zu stellen. Sie sind wie diese grampositiv und wie es scheint, durch Übergangsformen mit ihnen direkt verbunden. Zwar beinhaltet die Sammelgattung *Lactobacillus* viele Langstäbchen, doch gibt es alle Übergänge zu Kurzstäbchen; ferner spricht die Neigung der Gattung *Streptobacterium* zur Bildung kettenförmiger Cönobien und vollends *Streptococcus lactis* (Lister) Löhnis, der einen Übergangstypus darzustellen scheint, durchaus für die Vereinigung der Streptokokken mit den Lakotobakterien.

Streptococcus lactis (Lister) Löhnis Syn.: *St. acidi lactici* Grotenfeldt hat eine bewegte Vorgeschichte. Sie illustriert am besten die Situation. Dieses Bakterium wurde von Leichmann *Bacterium lactis acidi* (nec *Bacillus lactis acidi* Leichmann, non *Bacterium lactis acidi* Marpmann) genannt. Kruse nennt es zuerst *Bacillus lacticus,* später *Streptococcus lacticus,* und Lehmann stellt es als *Bacterium Guentheri* in der ersten Auflage seiner Bakteriologie ebenfalls zur Gattung *Bacterium,* wählte allerdings später die Bezeichnung *Streptococcus acidi lactici.* Die Unklarheit, ob Stäbchen, ob Kokkus, hat also auch die wechselnde systematische Einordnung verursacht.

Die terrestrischen Micrococcaceen von den an spezielle Verhältnisse angepassten Streptokokken abzuleiten, fehlt jede Handhabe. Die Kugelform, der die Streptokokken wohl eine Sonderstellung verdanken, genügt allein nicht. Das wesentliche Merkmal der Micrococcaceen, die Teilung in mehr als einer Richtung, vermissen wir bei ihnen. Wohl scheint bei *Streptococcus mucosus* Haward et Perkins (syn. *Str. mucosus* Schottmüller) eine Teilung in der Richtung der Längsachse angedeutet zu sein, doch kommt es nach den bisherigen Beobachtungen nie zu einer wirklichen Teilung in dieser Richtung. Dieser Fall also besitzt nicht die nötige Beweiskraft. Die Kugelform der Streptokokken und Mikrokokken wird wohl als morphologische Konvergenz zu werten sein.

Die *Lactobacteriaceae* erwecken den Eindruck einer durchaus geschlossenen Entwicklungsreihe, die — falls wir die Kugelform als die abgeleitete Form akzeptieren wollen — von den Langstäbchen über *Streptobacterium* und *Streptococcus lactis* zu den Streptokokken

führt. Dann müssten die *Streptococceae* nicht wie im System Bergey am Anfang, sondern am Ende der *Lactobacteriaceae* stehen.

Mit anderen Bakteriengruppen, so etwa mit den *Corynebacteriaceae,* an die wohl einige Anklänge erinnern könnten, stehen die *Lactobacteriaceae* offenbar nicht in direkter Verbindung. Die terrestrischen Corynebakterien von den an spezielle Lebensbedingungen angepassten Lactobakterien abzuleiten, scheint kaum möglich. Soweit die Streptokokken und die ihnen wohl nah verwandten Laktobakterien.

Nun gibt es eine Familie, die den Mikrokokken eindeutig nahe steht: die *Neisseriacae.* Diese waren früher mit den Mikrokokken stets in einer Familie vereinigt und haben mit diesen viele gemeinsame Züge. So gehören bei vielen Arten, wie z. B. bei *Neisseria meningitidis* und *N. catarrhalis* die Tetraden und sarcinaähnliche Formen neben Einzelkokken, Diploformen und zuweilen auch weniggliedrigen Ketten geradezu zur Regel, so dass die nahen Beziehungen der beiden Familien durchaus wahrscheinlich sind. Indessen sind mit *Neisseria*-Arten, die unzweifelhaft Teilung in mehr als einer Richtung zeigen, auch solche eng verwandt, wie *Neisseria gonorrhoeae,* die hauptsächlich in der typischen Diploform wächst, mit halbkugeligen Zellen, deren flache Seiten zueinander gerichtet sind und daher von Bumm als *Diplococcus* angesprochen wurde. Es kommen aber auch bei *N. gonorrhoeae* Tetraden vor, wenn auch seltener. Übrigens wurde von Nagano eine *Sarcina pseudogonorrhoeae* beschrieben, die eine gewisse Verbindung zwischen der *N. gonorrhoeae* und den Micrococcaceen herzustellen scheint. Sie ist gramnegativ und steht offenbar der *N. gonorrhoeae* sehr nahe, wurde aber auf Grund ihrer Morphologie zur Gattung *Sarcina* gestellt. Damit ist ebenfalls die nahe Verwandtschaft der Neisseriaceen mit den Micrococcaceen bestens gestützt. Interessant ist übrigens, dass auch gramlabile Übergangsformen vorkommen, so etwa *Micrococcus flavus* Kämmerer und *Diplococcus mucosus* v. Lingelsheim. Überdies kommen die Micrococcaceen den Neisseriaceen auch ökologisch auf halbem Wege entgegen. Es sind typische Epiphyten bekannt, wie *Micrococcus pyogenes* und *M. epidermidis.* Parasitisch ist der streng anaerobe *M. aerogenes. Sarcina ventriculi* kommt auf der Mundschleimhaut, im Magen und im Darm vor, *Gaffkya tetragena* auf den Schleimhäuten der Luftwege. Es besteht also alle Veranlassung, die Neisseriaceen als nahe Verwandte der Micrococcaceen anzusprechen, zugleich aber scheint es berechtigt, sie in einer gesonderten Familie zu belassen. Was die Neisseriaceen vor allem von den Micrococcaceen trennt, ist ihre Gramnegativität, die neben dem betonten Auftreten der Diploformen ein immerhin kräftiges Argument darstellt.

Die Neisseriaceen mit den Streptokokken in Verbindung zu bringen, besteht wohl keine Veranlasung, obwohl zuweilen kurze Ketten

auftreten können. Hier liesse sich *Neisseria intracellularis* anführen, und zwar aus folgendem Grund: Diese *Neisseria* neigt zwar zur Bildung sarcinaähnlicher Formen, es zeigen sich aber auch zuweilen Entwicklungsstadien mit deutlich streptokokkenartiger Struktur. Allerdings folgt meist ein Teilungsschritt, der die Ketten der Länge nach spaltet. Diese Art als wirkliche Übergangsform zu den Streptokokken anzusprechen, fällt schwer, weil eben die besagte Längsspaltung bei Streptokokken bisher nicht beobachtet worden ist und weil zudem diese an sich stark abgeleitete Form kaum zur Lösung derartiger Fragen herangezogen werden kann.

Die Micrococcaceen von den gramnegativen Neisseriaceen abzuleiten, geht wohl nicht an. Es wäre vielmehr wahrscheinlich, in den Neisseriaceen Derivate der Mikrokokken zu erblicken. Bei den Neisseriaceen handelt es sich zumeist um obligat parasitische oder doch epiphytische Formen, also um Bakterien, die an das Substrat weitgehend angepasst sind und wohl als abgeleitete Formen angesehen werden müssen. Die physiologische Umstellung ist zweifellos, zum Teil wenigstens, auf die modifikatorischen Impulse des Milieus zurückzuführen. Sie wachsen auf Nähragar schlecht oder gar nicht, auf Spezialnährböden wie Serum oder Ascitesagar oder mit Ovarialzystenflüssigkeit versetztem Agar besser, wenn auch noch immer ziemlich kümmerlich. In ihren Ansprüchen an die Temperatur sind sie auch spezialisiert. Sie wachsen nur bei Bruttemperaturen von 36—37° C gut, 40° C bildet oft schon das Maximum, 25° C das Minimum. Zu den Ansprüchen an Nährboden und Temperatur kommt noch hinzu, dass ihre enzymatische Aktivität weit hinter der der Micrococcaceen zurücksteht.

Weil in manchen Systemen die Rhodobakterien mit den Eubakterien vereinigt sind — in der letzten Auflage von Bergey's Manual als Unterordnung — sollen sie hier auch Erwähnung finden. Gattungen wie *Thiocystis, Thiocapsa* und *Thiosarcina* bilden typische *Sarcina*-Wuchsformen und teilen sich nach drei Richtungen des Raumes. Die Gattungen *Thiopedia* und *Thiopolycoccus* teilen sich in zwei Richtungen und *Lamprocystis* erst mit Teilungen in drei und dann in zwei Richtungen, steht dazwischen. Diese morphologischen Verhältnisse, zusammen mit der Fähigkeit zur Carotinoidsynthese, erinnern an die Micrococcaceen. Indessen zeigen die Rhodobakterien nirgends auch nur angedeutete Übergänge zu den echten Micrococcaceen. Zudem schliessen sich die Kugelformen der Rhodobakterien so eng an nichtkugelige Gattungen, dass sie diesen viel näher stehen als den Micrococcaceen und überhaupt den Eubakterien. Auch darf eines nicht übersehen werden: sie bilden Bakteriochlorophyll und sind damit zur Photosynthese befähigt, einer Eigenschaft, die sonst von keiner bekannten Gattung der *Eubacteriales* geteilt wird. Damit

distanzieren sie sich vollends von den Micrococcaceen, so dass sie aus unseren Betrachtungen ausscheiden. Ihrer Sonderstellung Rechnung tragend, sollten sie eine selbständige Ordnung bilden, wie das z. B. bei Janke (1924) der Fall ist.

3. Die Azotobakteriaceen.

Die prinzipielle Feststellung, dass die *Micrococcaceae* als grampositive, grosszellige, unbewegliche und zur Carotinoidsynthese befähigte Landformen als abgeleitet zu gelten haben, stellt sie bereits ausserhalb des Bereiches der gramnegativen Eubakterien. Mit Rücksicht auf ihre Kugelform und ihre Fähigkeit zur Teilung in mehr als einer Richtung können sie nicht ohne weiteres von den grampositiven Eubakterien, die sich nur nach einer Richtung teilen, abgeleitet werden.

Bezüglich der in Kugelform auftretenden Bakterien wäre noch auf folgende Tatsachen hinzuweisen: Stäbchen können zuweilen kokkoid auftreten, echte Kokken hingegen bringen, soweit die Beobachtung reicht, niemals Stäbchen hervor. Man darf deshalb wohl mit einer gewissen Berechtigung annehmen, dass die echten Kokken als von Stäbchen abgeleitete Formen angesprochen werden können. Die Entwicklung weist in die Richtung Stäbchen → Kokken und nicht umgekehrt. Es spricht also einiges dafür, die Kugelform als eine im Verlauf der Phylogenese erbtypisch festgelegte Hemmung des Längenwachstums oder auch als Abbreviation, aus einem Entwicklungszyklus hervorgegangen, aufzufassen. Beide Fälle wären wohl als eine regressive Entwicklung zu werten und könnten unter den gramfesten Stäbchen Vorstufen haben. Nun kommt aber noch hinzu, dass die Micrococcaceen die typische Teilung in zwei oder drei Richtungen des Raumes zeigen. Ähnliches finden wir unter den grampositiven Stäbchen nicht. Nur Arten einer Familie sind bisher bekannt geworden, die denselben Teilungsmodus haben: Die *Azotobacter*-Arten.

Die *Azobacteriaceae* sind grosse, ovoide Stäbchen oder gramnegative Kugeln, mit grampositiven Stadien (vgl. Bisset 1955, Fig. 58). Einzelne Zellen sind beweglich. Die Kokken und Sarcinaformen kommen meist in älteren Kulturen vor. Phylogenetisch ist diese Familie deshalb besonders wichtig, weil sie bereits alle ausschlaggebenden Merkmale der Micrococcaceen zeigt und weil sie auch eindeutig als ursprünglicher anzusprechen ist. Die Begeisselung, das Fehlen wasserunlöslicher gelber Farbstoffe, das Auftreten stäbchenförmiger Stadien weisen deutlich auf die Beziehungen der Azotobakteriaceen zu den begeisselten, sporenlosen Stäbchen, also auf niedere Entwicklungsformen hin.

---

*) Vgl. Bejerinck (1901), Fischer (1950), hier auch die Literatur.

Das Auftreten von *Azotobacter* in zwei Formtypen, nämlich als Stäbchen und als Kugeln, die zur Bildung sarcinaartiger Cönobien befähigt sind, könnte einen wertvollen Hinweis dafür bedeuten, wie wir uns die mutmasslichen Vorfahren der Micrococcaceen vorzustellen haben. Jedenfalls als begeisselte Stäbchen, die mit der Ausbildung von Kugelstadien, mit der Teilung in zwei und drei Richtungen allmählich die Begeisselung und die Fähigkeit zum Längenwachstum weitgehend eingebüsst haben. Durch die Verlegung des Schwerpunktes innerhalb der Ontogenese auf das Cönobium-Stadium könnte man sich schliesslich unter weitgehender Regression und Beschränkung auf das Sarcinastadium und unter gleichzeitiger Entwicklung der Carotinoid-Synthese die Entstehung der Gattung *Sarcina* vorstellen. Der Fall *Azotobacter* ist auch deshalb besonders wichtig, weil er zeigt, dass die Teilung in zwei und drei Richtungen bereits in phylogenetisch frühen Stadien festgelegt ist. Dies wäre ein weiterer Beweis dafür, dass die Streptokokken nicht etwa ein Vorstadium der Micrococcen sein können.

Nach „unten" wäre also die Verbindung mit *Azotobacter* denkbar, von wo eine Entwicklung über bisher nicht bekannt gewordene Zwischenstadien zu den Micrococcaceen geführt haben könnte. Damit aber scheinen die im Idiotypus begründet gewesenen Entwicklungsabläufe bereits erschöpft zu sein und die Morphologie nimmt einen regressiven Verlauf. Nach „oben" finden wir keinen Anschluss. Dass die Corynebakterien und Mycobakterien aus den Micrococcaceen hervorgegangen sein könnten, ist höchst unwahrscheinlich, denn die für die Micrococcaceen typische, verkürzte Längsachse ist wohl als ein irreversibel festgelegtes phyletisches Merkmal zu werten. Ferner wird bei den Corynebakterien, Mycobakterien und auch bei den Aktinomyceten die Teilung nach zwei und drei Richtungen vermisst. Erst bei den Chlamydobakterien findet man sie gelegentlich der Gonidienbildung wieder. Dazwischen klafft eine Lücke. Irgendwelche Beziehungen zu den Chlamydobakterien können aber auch nicht gefunden werden.

Eine Verbindung zu den kokkoiden Gattungen der Rhodobakterien und Thiobakterien scheint ebenfalls wenig berechtigt. Sie setzen sich scharf von den *Eubacteriales* ab.

Falls also die Micrococcaceen als phylogenetischer Abschluss einer Entwicklungsreihe innerhalb der heterotrophen *Eubacteriales* akzeptiert werden können, präsentieren sie sich mit ihrer Kugelform und ihrem typischen Teilungsmodus als die Endphase einer Entwicklungsreihe, die nach unten zu in Richtung *Azotobacter,* also begeisselte, ovoide Kurzstäbchen mit kokkoiden Stadien und mit drei Teilungsrichtungen zeigt, nach oben aber keine Fortsetzung mehr hat. Physiologisch aber würde das bedeuten, dass die Entwicklung

bis zur Carotinoidsynthese geführt hat, dann aber spontan abgebrochen und über die Heterotrophie nicht hinausgekommen ist.

Für die Gliederung innerhalb der Micrococcaceen würde sich ergeben, dass die *Sarcina*-Cönobien die ursprünglicheren sind. Dafür würde auch sprechen, dass die Gattung *Micrococcus* die Fähigkeit zur Paketbildung eingebüsst hat, ferner dass Sporenbildner und auch begeisselte Formen (?) nur unter den Sarcinen gefunden werden.

Die Frage, ob die Micrococcaceen monophyletischen Ursprungs sind, ist nur schwer zu beantworten. Vielleicht ist ein Hinweis darin zu finden, dass neben den, in der Regel grosszelligen Arten, auch sehr kleine vorkommen, z. B. *Micrococcus lardarius* Krassilschtschik mit nur 0,5—0,6 μ oder *Micrococcus gummosus* Happ mit 0,4 μ oder *Micrococcus conoideus* Mig. mit 0,3—0,5 μ. Solange aber nicht entschieden werden kann, wieweit die Konvergenz mitspielt, muss diese Frage zurückgestellt werden.

V. Die Stellung der echten Kokken im System.

Habituell zerfallen die Eubacterien grundsätzlich in die zwei Gruppen der Stäbchen und Kokken. Tonangebend und vorherrschend sind die Stäbchen in allen Variationen, als Kurzstäbchen oder Langstäbchen, gerade, gekrümmt, schraubig gebogen, begeisselt, geisselos, mit und ohne Endosporen, unverzweigt, verzweigt oder mit Ansätzen zur Verzweigung, kolbig, abgerundet, zugespitzt und was es dergleichen mehr gibt. Im Gegensatz dazu ist die Form der echten Kokken nur sehr wenig veränderlich.

Mit der Feststellung, dass die Kokken eine Sonderstellung unter den Eubakterien einnehmen, muss angenommen werden, dass die *Eubacteria* eine sehr heterogene Ordnung darstellen. Zudem sind die Abstände der Familien innerhalb der *Eubacteriales* sehr ungleich. So sind z. B. die *Enterobacteriaceae* und die *Achromobacteriaceae* so nahe verwandt, dass eine Trennung der beiden Familien oft unmöglich erscheint. Zwischen den *Micrococcaceae* und den im System benachbarten *Rhizobiaceae* klafft aber eine unüberbrückbare Kluft. Auch noch andere Familien, z. B. die Lactobacteriaceen, stehen isoliert da. Nun müssen wir aber von einer Ordnung fordern, dass sie nach Möglichkeit einer Entwicklungsreihe entspricht, also nur verwandte, phyletisch ableitbare Familien beinhaltet. Als Beispiel einer natürlichen Reihe, die nur phylogenetisch Zusammengehöriges enthält, sollen hier die *Uredinales* angeführt werden. Charakteristisch für diese Pilze ist das Teleutosporen-Stadium. Die Teleutosporen keimen mit einem kurzen Keimschlauch, dem Promyzel, das sich durch Querwände in mehrere, meist 4 Zellen teilt. Jede dieser Teilzellen entwickelt auf kurzen Sterigmen je eine Sporidie. Diese Verhältnisse kehren bei allen Uredineen wieder. Ökologisch sind alle Gattungen dadurch charakterisiert, dass ihre Vertreter nur echte Parasiten sind.

Eine ebenso einheitliche Reihe sind auch die *Ustilaginales*. Eine ausgesprochen heterogene Reihe, die also Elemente verschiedener phyletischer Abstammung enthält, ist hingegen die Ordnung der *Dothideales* im Sinne von Theissen und Sydow (1915). Wie sich herausgestellt hat, enthält diese Ordnung Vertreter der *Hemisphaeriales, Sphaeriales* und der *Dothideales* s. str. Diese Tatsache wurde bereits von Theissen und Sydow (1918) erkannt, die bald nach Erscheinen ihrer Bearbeitung der *Dothideales* die Polystomellaceen daraus entfernten und sie, ihrer Verwandtschaft entsprechend, in die von Theissen (1913) aufgestellte Ordnung der *Hemisphaeriales* eingereiht haben. Später wurde von verschiedenen Autoren, vor allem von Petrak (1924, 1925, 1927) wiederholt darauf hingewiesen, dass Theissen und Sydow auch zahlreiche Vertreter der *Sphaeriales,* die teilweise schon von älteren Autoren fälschlich als *Dothideales* angesprochen wurden, nicht richtig beurteilt und dementsprechend auch unrichtig eingereiht haben.

Bei den *Eubacteriales* wird durch die Einbeziehung von Formen, die sich durch grundsätzliche Merkmale deutlich von allen anderen unterscheiden, nicht nur die Homogenität empfindlich gestört, sondern auch die von Reihen geforderte kontinuierliche Entwicklungsfolge. Der erste Schritt, die ärgsten Diskrepanzen zu beseitigen, wäre, die echten Kokken mit den ihnen nahe stehenden Stäbchen in einer gesonderten Gruppe zusammenzufassen. Da erhebt sich aber die Frage: Können alle echten Kokken zu einer Guppe zusammengefasst werden?

Die Neisseriaceen wurden in früheren Systemen ebenso wie die Streptokokken als Micrococcaceen aufgefasst. In Bergey's System stehen die Neisseriaceen als selbständige Familie zwischen den *Micrococcaceae* und den *Lactobacteriaceae.* Damit soll zum Ausdruck gebracht werden, dass sie zwar gewisse Beziehungen zu den *Micrococcaceae* haben, sich aber dennoch so weit von ihnen unterscheiden, dass sie als selbständige Familie aufzufassen sind. Diese merkwürdig anmutende Stellung, bei welcher eine streng gramnegative Familie zwischen zwei ebenso streng grampositive Familien eingekeilt wird, verdanken die Neisseriaceen dem folgenden Umstand: Der Anordnung lag das Bestreben zugrunde, die Micrococcaceen in unmittelbare Nähe der Gattungen *Streptococcus, Diplococcus* und *Leuconostoc* zu stellen, die in der Familie *Lactobacteriaceae* untergebracht sind. Da die *Neisseriaceae* hier offenbar als gramnegatives Analogon der *Micrococcaceae* aufgefasst werden, haben sie eben die erwähnte Stellung erhalten. Damit hat man zwar erreicht, dass alle hauptsächlichen Kugelbakterien unmittelbar benachbart sind, zugleich hat daraus eine ganz unhaltbare Stellung der *Micrococcaceae* resultiert. Sie stehen vor den gramnegativen Stäbchen, und die Neisseriaceen

können sowohl als zu den Micrococcaceen als auch zu den Lactobacteriaceen zugehörig aufgefasst werden.

Dass die Neisseriaceen bei Bergey eine eigene Familie bilden, scheint durchaus gerechtfertigt. Dass aber ihre enge Zusammengehörigkeit zu den Micrococcaceen nicht unterstrichen wird, ist zweifellos ein schwacher Punkt des Systems. Sie sind danach eben eine der Familien der *Eubacteriales* und u. a. tut sich auch darin die befremdende Ungleichwertigkeit der Familien kund. Die nahe Verwandtschaft mit den *Micrococcaceae* und der Abstand, der sie von den anderen Familien trennt, kann nur dann zur Geltung kommen, wenn die *Neisseriaceae* mit den *Micrococcaceae* in einer eigenen Gruppe zusammengefasst würden.

Auch die systematische Stellung der *Azotobacteriaceae* war eine überaus unsichere. Sie haben sich nirgends gut und zwanglos eingliedern lassen, solange auf das wesentlichste Merkmal, die Teilung nach drei Richtungen im Raum, nicht das nötige Gewicht gelegt wurde. Schliesslich stellt sie Bergey im Hinblick auf ihre Fähigkeit zur Assimilation atmosphärischen Stickstoffs zu den *Rhizobiaceae* und damit in unmittelbare Nähe der *Pseudomonadaceae.* Pribram hat sie gemeinsam mit den *Rhizobium*-Arten, Pseudomonadaceen und anderen Familien in seine Ordnung *Pseudomonadales* untergebracht. Die Bildung isodiametrischer Zellen und vor allem die Teilung in drei Richtungen des Raumes sowie die Gramfestigkeit, ungleich wesentlichere Merkmale, bleiben natürlich bei dieser Auffassung unberücksichtigt, was zwangsläufig zu einer unrichtigen Beurteilung führen musste. Dass diese Stellung eine reine Verlegenheitslösung darstellt, geht einerseits aus der Morphologie der *Azotobacteriaceae* hervor, die mit den eben erwähnten Familien nichts, aber auch gar nichts Gemeinsames aufzuweisen haben, andererseits aber müsste man in konsequenter Verfolgung dieses Vorgehens, das stickstoffbindende *Clostridium butyricum* ebenfalls dazustellen. Hält man sich das Resultat vor Augen, dann wird ganz offensichtlich, dass die Stickstoffbindung allein ganz unmöglich als systematisches Merkmal gewertet werden kann. Auf jeden Fall scheint ihre Stellung in der Nähe der *Pseudomonadaceae* absolut verfehlt zu sein. Die Assimilation atmosphärischen Stickstoffs hat in diesem Falle ebensowenig zu besagen wie etwa die polare Begeisselung der Gattung *Chromatium*, die früher den Gattungsnamen *Pseudomonas* geführt hat. Auf Grund der cytomorphologischen Organisation der Chromatien, die mit dem Gattungscharakter der Gattung *Pseudomonas* kaum etwas Gemeinsames hat, hat man später *Chromatium* Perty wieder als selbständige Gattung wiederhergestellt. Das Ausschlaggebende bei den Azotobacteriaceen darf man wohl in der Teilung nach drei Richtungen sehen. Dies im Verein mit dem Auftreten grampositiver Entwicklungszustände lässt die *Azotobacteriaceae* mit

aller Wahrscheinlichkeit als abgeleitete Formen erscheinen, die nur sehr lose Beziehungen zu den übrigen Stäbchen zeigen. Alles deutet darauf hin, dass sie zumindest in die Nähe der *Micrococcaceae* zu stellen sind. Vielleicht wäre es durchaus gerechtfertigt, sie im Rahmen einer gemeinsamen Gruppe den Micrococcaceen als selbständige Familie voranzustellen.

Dass die Streptokokken wahrscheinlich einer getrennten Entwicklungsreihe angehören und deshalb mit den Mikrokokken nicht vereinigt werden können, wurde bereits erörtert. Sie fallen aber als echte Kokken ebenfalls aus dem Rahmen der *Eubacteriales* heraus, doch wäre es wohl verfehlt, sie aus dem Verband der Lactobacteriaceen zu entfernen. Sie müssten mit ihnen — ebenso wie die Micrococcaceen — als eine eigene geschlossene und deutlich von den Eubakterien getrennte Gruppe aufgefasst werden.

Wenn man also die *Micrococcaceae* zusammen mit den *Neisseriaceae* und den *Azobacteriaceae* als eine Gruppe, die Streptokokken mit den ihnen nahestehenden Lactobakterien als zweite Gruppe aus den *Eubacteriales* herausnimmt, so verbleiben nur Stäbchen, die sich zudem nur nach einer Richtung des Raumes zu teilen vermögen. Dass dann in den beiden Kokken-Gruppen auch Stäbchen vorkommen — bei den Micrococcaceen die stäbchenförmigen Elemente der Azotobakterien, bei den Streptokokken die Lactobakterien — tut der Sache keinen Abbruch, wenn man im Auge behält, dass es sich da um eine Erscheinung handelt, auf die man an vielen Stellen des Systems immer wieder stösst, dass nämlich bei abgeleiteten Gruppen ursprünglichere Merkmale auftreten können. Bei ursprünglichen Gruppen aber können Merkmale abgeleiteter Formen gar nicht vorkommen oder höchstens angedeutet sein. So ist z. B. die Versenkung des Gynöceums in die Achse ein Merkmal abgeleiteter Typen. Dies bedeutet, dass man ihm umso häufiger begegnet, je weiter man sich von den ursprünglichen Typen entfernt. Aber nur Formen, die mit diesem Merkmal ausgestattet sind, unabhängig von ihren verwandtschaftlichen Beziehungen zu einer Gruppe zusammenzufassen, geht offensichtlich nicht an. Die nächsten verwandten, auch wenn sie dieses Merkmal noch nicht ausgebildet haben, müssen einbezogen werden. Ähnlich dürfte es mit den Stäbchenformen unter den Kokken-Gruppen sein. Die Stäbchenform ist den anderen Zellformen, hier der Kugelform, als Merkmal offenbar untergeordnet und kann daher auch hier auftreten.

Durch die Abtrennung der Kokken mit den ihnen nächst verwandten Stäbchen von den *Eubacteriales* wird zweierlei erreicht. Erstens enthalten dann die *Eubacteriales* nur Stäbchen und gewinnen damit ein einheitlicheres Gepräge und damit würde die Heterogenität der *Eubacteriales* gemildert; die Kontinuität der Linie Stäb-

chen → Actinomyceten tritt schärfer hervor. Zweitens käme dadurch die Geschlossenheit der abgetrennten Entwicklungsreihen überhaupt erst zum Vorschein. Dementsprechend wären die beiden Gruppen auf folgende Weise zu charakterisieren:

Mikrokokken: Kokken, Teilungen in zwei oder drei Richtungen des Raumes. Bei *Azotobacter*-Arten auch Stäbchen-Stadien.

Fam. *Azotobacteriaceae* Bergey, Breed et Murray.

Fam. *Micrococcaceae* Pribram.

Fam. *Neisseriaceae* Prévot.

Lactobakterien: Kokken mit Teilung in nur einer Richtung und die ihnen nahe stehenden grampositiven Stäbchen.

Fam. *Streptococcaceae* Trevisan.

Fam. *Lactobacteriaceae* Winslow et al.

Nach dem heutigen Stande der Bakteriensystematik kann man mit einiger Wahrscheinlichkeit die beiden Gruppen als blind endende Seitenzweige der *Eubacteriales* betrachten, mit der Kugelform als Abschluss einer Entwicklung: die Lactobakterien angepasst an spezifische ernährungsphysiologische Verhältnisse, mit einer Teilungsebene, die Mikrokokken terrestrisch, mit zwei und drei Teilungsebenen. Die Stäbchengruppe der *Eubacteriales* aber nimmt ihre Entwicklung in der Richtung über die Corynebacterien und die Mycobacterien zu den höherentwickelten, verzweigten, über die *Eubacteriales* hinausragenden Actinomyceten.

Zusammenfassung.

Die Entscheidung, was unter den Eubakterien als ursprünglich angesehen werden kann, ist zunächst schwer oder kaum zu treffen. Gangbar hingegen scheint der indirekte Weg, dadurch nämlich, dass man die höchststehenden Eubakterien feststellt und dann diejenigen Formen als ursprünglicher anspricht, die den höherstehenden, abgeleiteten, diametral entgegenstehen. Die Corynebakterien und Mycobakterien mit ihren echten Verzweigungen oder Ansätzen zu Verzweigungen, leiten zu den Actinomyceten über. Damit ist ein wichtiger Anhaltspunkt gegeben. Die Merkmale dieser höchstentwickelten Eubakterien sind: grössere Dimensionen, Reduktion des kinetischen Apparates bis zur Geissellosigkeit, Grampositivität, feste, erhabene opake Kolonien, Unabhängigkeit von der Anwesenheit liquiden Wassers. Demnach müssten die ursprünglicheren Formen unter den kleindimensionierten, begeisselten, gramnegativen und an das Wasserleben angepassten Formen zu suchen sein, mit hyalinen oder subhyalinen und flachen Kolonien. — Mit dieser Auffassung wäre die Voraussetzung gegeben für eine systematische Gliederung.

Die Micrococcaceen fallen aber ganz aus dem Rahmen der Stäbchen und fügen sich nur schlecht in die Ordnung *Eubacteriales*. Sie

tragen Merkmale abgeleiteter Formen und können daher nicht an den Anfang des Systems gestellt werden. Die Kugel wird auf erbtypisch fixierte Hemmungen des Längenwachstums zurückgeführt und die Möglichkeit, dass die Entwicklung in Richtung Stäbchen→ Kugel verlaufen ist und nicht umgekehrt, wahrscheinlich gemacht. Wird das akzeptiert, dann können die Kugelbakterien unmöglich die Vorfahren der höheren Eubakterien, der Coryne- und Mycobakterien darstellen, sondern einen blind endenden Seitenzweig, das Ende einer Entwicklungsreihe.

Als unmittelbare Vorfahren der Micrococcaceen können weder die gramnegativen begeisselten Stäbchen, noch die grampositiven unbegeisselten Stäbchen in Betracht kommen. Das wesentliche Merkmal der Micrococcaceen, die Teilung in mehr als einer Richtung, kommt bei den angeführten Gruppen auch nicht andeutungsweise vor. Nur eine Familie stimmt darin mit den Micrococcaceen überein: Die Azotobacteriaceen. Sie haben viele Merkmale ursprünglicher Formen; das Gramverhalten, das Auftreten begeisselter Schwärmstadien, das Fehlen gelber wasserunlöslicher Farbstoffe und der Übergang zur terrestrischen Lebensweise charakterisieren sie als Übergangstypen zwischen den gramnegativen begeisselten Wasserbewohnern und den terrestrischen grampositiven unbeweglichen Stäbchen. Zugleich stehen sie auch zwischen den Stäbchen und den Kokken, durch die Ausbildung sowohl stäbchenförmiger als auch kokkoider Zellen. Durch die Teilung in mehr als einer Richtung distanzieren sie sich aber scharf von allen anderen Stäbchen und schliessen sich eng an die Micrococcaceen. Dadurch dürften diese vielleicht als Endphase einer phylogenetischen Entwicklung aufgefasst werden, die von begeisselten gramnegativen Azotobacter-ähnlichen Formen mit Stäbchenstadien ihren Ausgang genommen hat, bei denen bereits die Teilung in zwei oder drei Richtungen erbtypisch fixiert ist.

Die Streptokokken gehören wohl nicht zu den Mikrokokken, bilden aber offenbar ebenfalls den Abschluss einer Entwicklungsreihe, den Lactobacteriaceen. Beide Entwicklungsreihen, mit Kugeln als Abschluss, sollten von den Stäbchenbakterien herausgenommen werden. Damit würden die Stäbchenbakterien zugleich eine weit einheitlichere Prägung gewinnen, als dies bisher der Fall war.

Summary.

It is difficult to say which Eubacteria may be considered primitive. To arrive at a decision on this point it is perhaps best to determine those most highly developed and then to consider as primitive those forms which have opposite characters. It is essential to point out that the *Corynebacteriaceae* and *Mycobacteriaceae* with their branching habit or tendency to such a habit, form a bridging

group to the *Actinomycetales*. The characters of these most highly developed Eubacteria are: their relatively large dimensions; reduction of kinetic apparatus through loss of flagella; gram positive character; compact, raised, opaque colonies; ability to grow out of water. Primitive forms would be expected to have: relatively small dimensions; flagella; gram negative character; adaptation to living in water; hyalin or subhyalin flat colonies. With these conceptions an hypothesis is established for a systematic classification.

The family *Micrococcaceae* appears to fall outside the framework of the order *Eubacteriales* in the sense of Janke. They cannot be placed at the beginning of his system since they show the characters of derived forms. The spherical cell is now regarded as arising from a genetical inability to grow in the direction of the long axis. This points to the possibility that evolution took place in the direction of rod-like to spherical cells and not the reverse. If this theory is accepted, the spherical bacteria can never be considered the ancestors of the higher *Eubacteria* (*Corynebacteria* and *Mycobacteria*), but rather a blind branch forming the end of a phylogenetic line.

The direct ancestors of the *Micrococcaceae* can be neither the gram-negative rods with flagella nor the gram-positive rods without flagella, since reproduction in more than one direction, the essential character of the *Micrococcaceae,* is never observed in them. The *Azotobacteriaceae* is the only family with this character. Members of this family have many of the characters of the simple forms, namely, gram-positive character, occurence of swarm stages, absence of yellow and water-insoluble pigments, and a transition to a terrestial way of life. Thus they may be considered transitional forms between gram-negative, terrestrial, immovable rods. They may also be regarded as intermediate between rods and cocci since they form both rod-shaped and spherical cells. Their relation of the *Micrococcaceae* is shown by their ability to divide in more than one direction. Thus the *Micrococcaceae* may be considered as the final stage of a phylogenetic development which started from gram-negative forms with flagella, similar to *Azotobacter,* for example, with rod-shaped forms where the division in two or three directions is phylogenetically fixed.

The *Streptococcaceae* are unlikely to be allied to the *Micrococcaceae* appearing to form rather the final stage of a development from the *Lactobacteriaceae*. These two groups which have evolved into spherical-celled forms should be assumed to have developed from separate groups of rod-shaped bacteria. Thus the several groups of rog-shaped bacteria becomes more homogeneous than previously considered.

Beijerinck, M. W.: Über oligonitrophile Mikroben. Zbl. Baker. II. **7**, 561—582 (1901).
Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 6. Aufl. William and Wilkins Comp., Baltimore 1948.
Bisset, K. A. and Moore, F. W.: Bacteria. William and Wilkins Comp.. Baltimore 1952.
Bisset, K. A.: The Cytology and Life-history of Bacteria. E. and S. Livingstone, Ltd. Edinburgh and London 1955.
Buchanan, R. E.: General Systematic Bacteriology. Williams and Wilkins, Baltimore 1925.
Enderlein, G.: Bakterien-Cyclogenie, W. de Gruyter. Berlin u. Leipzig 1925.
Fischer, W. K.: Unters. zur Stammfrage bei *Azotobacter chroococcum* Beij. Arch. Mikrobiol. **14**, 353—406 (1950).
International Bulletin of Bacteriological Nomenclature and Taxonomy Iowa State College Press.
Janke, A.: Allgemeine technische Mikrobiologie. Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig 1924.
— Die Anwendung variationsstatistischer Methoden auf die Mikrobenmessung. Zbl. Bakter. II. **74**, 26—44 (1928).
— Natürliches Bakteriensystem und biochem. Mikrobenleistungen. Österr. Bot.Z. **78**, 97—128 (1929).
— Zur Bakterien-Systematik. Zbl. Bakter. II. **80**, 481—492 (1930).
— Zur Frage der Bakterien-Systematik. Österr. bot. Z. **96**, 25—55 (1949).
— Zur Begeisselung der Bakterien. Naturwiss. Rundschau, **1950**, 553—558.
Kluyver, A. J. and C. B. van Niel: Prospects for a natural system of classification of bacteria. Zbl. Bakter. II. **94**, 369—403 (1936).
Kuchar, K. W.: Der Formenkreis von *Pseudomonas punctata* (Zimm.) Chester. Zur Fassung der Gattung *Pseudomonas* in Bergey's Manual. Zbl. Bakter. I. Orig. **160**, 512—517 (1954).
Lehmann, K. B. und Neumann, R. O.: Bakteriologie, 7. Aufl. J. F. Lehmann, München. 1927.
Migula, W. System der Bakterien. G. Fischer, Jena. 1900.
Orla-Jensen, S.: Die Hauptlinien des natürlichen Bakteriensystems. Zbl. Bakter. II. **22**, 305—346 (1909).
— The Lactic Acid Bacteria. Kopenhagen 1919.
Petrak, F.: Mykologische Notizen VII. Annal. Mycol. **22**, 1—10 (1924).
— Mycologische Notizen VIII. Annal. Mycol. **23**, 11—14 (1925).
— Mykologische Notizen IX. Annal. Mycol. **25**, 314—317, 326—328 (1927).
Prévot, A. R.: Ann. Inst. Pasteur. **67**, 87— (1941).
Pribram, E.: Klassifikation der Schizomyceten. F. Deuticke, Leipzig und Wien, 1933.
Rippel-Baldes, A.: Grundriss der Mikrobiologie. 3. Aufl. Springer, Berlin-Göttingen, Heidelberg, 1955.
Schmidt, E. W. in Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, 12. Aufl., 1. Bd. 1954.
Winslow: The systematic Relationship of the *Coccaceae*, J. Wiley, New York, 1908.
Theissen, F.: Die *Hemisphaeriales*. Annal. Mycol. **11**, 468—469 (1913).
Theissen, F. und Sydow, H. Die *Dothideales*. Annal. Mycol. **13**, 149 bis 746 (1915).
— — Synoptische Tafeln. Annal. Mycol. **15**, 389—491 (1918).

Contribuição ao Estudo dos Ascomicetos Pernambucanos.

A. Chaves Batista & Raffaele Ciferri*).

Instituto de Micologia — Universidade do Recife — Pernambuco Brasil

Publicação no. 52 — 1956.

24 Fig.

A presente contribuição elaborada com o fim de homenagear ao eminente micólogo Dr. F. Petrak, no seu 70 aniversário natalício, contém a descrição de 1 gênero novo (*Verlandea*) e de 10 espécies novas *Vizella pogonophorae, Diplocarpon hymenaeae, Metasphaeria petrakii, Gibbera syagri, Hypocrea bromeliicola, Kalmusia astronii, Phomatospora anonae, Pseudographis piptadeniae, Verlandea roupalae, Vizella gustaviae.*

Tais espécies de fungos são oriundas da área Nordeste do Brasil e foram estudadas no Instituto de Micologia, da Universidade do Recife, onde se acham depositadas.

As espécies *Diplocarpon hymenaeae* e *Vizella gustaviae* foram estudadas em colaboração com Dr. Iracema Hollanda Lima, da Universidade do Ceará, em estágio no Instituto de Micologia, da Universidade do Recife.

Hypocrea bromeliicola, Kalmusia astronii, Pseudographis piptadeniae são espécies descritas em colaboração com Dr. Maria de Lourdes Nascimento, do Instituto de Micologia, da Universidade do Recife.

Vizella pogonophorae Batista & Ciferri n. sp.

Micélio todo sub-cuticular composto por hifas que irradiam dos bordos dos ascostromas; tais hifas são ramificadas em sentido oposto ou irregularmente, apresentando-se transverso-septadas, e às vezes também septadas de modo irregular, marron-claras, com as áreas dos septos marron-negras, as células tendo aparente fórma cuboide, de 3—10 ⇌ 7,5—11 μ. Ascostromas epífilos, sub-cuticulares, Fig. 1, gregarios, plano-convexos, orbiculares, 120—150 μ de diam., e 30—40 μ de altura, de parede superior membranosa, pseudo-parenquimática, 12,5—22,5 μ de diam., marron-negra, com 1—2 camadas de células irregulares, de 6,5—10 ⇌ 4,5—8 μ; ostíolo

*) Da Universidade de Pavia, Itália, colaborando no Instituto de Micologia, da Universidade do Recife, a convite do Magnifico Reitor Prof. Joaquim Inácio de Almeida Amazonas.

circular, aberto, 5,5—11 μ de diam.; parede basal gelatinosa, pouco distinta. Ascos basais, elipsoides ou ovoides, não tunicados, sésseis ou curto-pedicelados, 8-esporos, 25—30 ⇌ 7,5—12,5 μ. Paráfises filiformes, ramificadas, hialinas, 1,5—2 μ de diam. Ascosporos sub-clavados, 1-septados, marrons, 7—9 ⇌ 2—4 μ, sendo a célula basal globosa, à maneira de apêndice, de 1—2,5 μ de diam., sem faixa hialina na célula superior, polísticos. Fig. 2.

Sôbre folhas vivas de *Pogonophora schomburgkiana* associado a *Spegazziniella pogonophoreana* Batista et H. Lima. — Dois Irmãos, Recife. Leg. Osvaldo Soares da Silva, 3. 12. 55. Tipo 5055, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Mycelium omnino subcuticulare, ex hyphis radiantibus, opposite vel irregulariter ramosis, transversis et irregulariter septatis, brun-

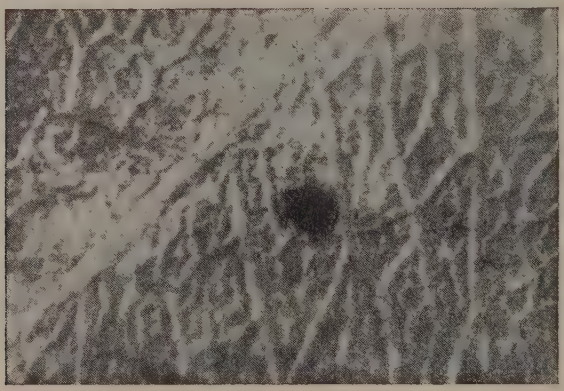


Fig. 1. *Vizella pogonophorae* Batista et Ciferri. — Ascostroma subcuticular.

nescentibus, in area atro-brunneis et septatis, e cellulis cuboideis, 3—10 ⇌ 7,5—11 μ efformatum. Ascostromata epiphylla, subcuticularia, gregaria, plano-convexa, orbiculata, 120—150 μ diam., 30—40 μ alt.; paries superior membranosus, pseudo-parenchymaticus, 12,5—22,5 μ diam., 1—2-stratosus, e cellulis irregularibus, 6,5—10 ⇌ 4,5—8 μ compositus ostiolo rotundato, pertuso, 5,5—11 μ diam.; paries basalis vix distinctus. Asci basales, ellipsoidei vel ovoidei, haud tunicati, sessiles vel breve-stipitati, 8-spori, 25—30 ⇌ 7,5—12,5 μ. Paraphysibus filiformibus, ramosis, hyalinis, 1,5—2 μ diam. Sporae subclavatae, 1-septatae, brunneae, 7—9 ⇌ 1—4 μ cellulae basales globosae, 1—2,5 μ diam., et cellulae superiores haud hyalino-fasciatae, polystichae. — In foliis vivis *Pogonophorae schomburgkianae* socia *Spegazziniella pogonophoreana* Batista et H. Lima. — Dois Irmãos, Recife Leg.

Osvaldo Soares da Silva, 3. 12. 55. Typus 5055, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

Fig. 2. *Vizella pogonophorae* Batista et Ciferri. A. Sector de ascostroma e hifas radiantes. B. Micelio. C. Corte histologico de um ascostroma, 15 μ de espressura. D. Asco, parafises e ascosporos.

Diplocarpon hymenaeae Batista & H. Lima n. sp.

Apotécios foliicolas, epifilos, subcuticulares, depois superficiis, isolados, escutelares, depois globosos, disciformes, com excipula innata, 150—250 μ de diam., 48,5—81 μ de altura, marrom-negros, moles, aparentemente carnoso-membranosos, de paredes pletenquimáticas, 13,5—40 μ de espessura, ástomos, depois com a exípula fendilhada em estrêla ou irregularmente; hipotécio delicado, subhialino, pletenquimático, 4—5 μ de diam. Micélio subcuticular a subepidermal, reticulado, fusco, de hifas marrom-claras, dispostas radialmente, 2,7—4 μ de diam. Ascos elipsoides ou oblongos, 8-esporos, curto-pedicelados, tunicados, numerosos, 24,5—40,5 ⇌ 8—11 μ. Parafises filiformes, abundantes, septadas, de ápice clavulado, hialinas, 0,8—1,5 μ de diam. Fig. 3. Ascosporos oblongo-elipsoides, 1-sep-

tados, de células desiguais, constrictos, direitos ou encurvados, gutulados ou não, hialinos, 10—13 ⇌3,5—5 μ. Estado imperfeito desconhecido.

Sôbre folhas vivas de Jatobá — *Hymenaea martiana* Hayne-associado a *Leptothyrium hymenaeicola* Batista & H. Lima n. sp. Bento Velho-Vitória-Leg.: Severino José da Silva, 16/5/55. Tipo 2186, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Apothecia foliicola, epiphylla, primo subcuticularia, dein superficialia, separata, scutata, dein globosa, disciformia, excipula innata, 150—250 μ diam., 48,5—81 μ alta, atro-brunnea, mollia, carnoso-membranacea; parietibus plectenchymaticis, 13,5—40 μ cr., astomis, dein excipulis stellatim vel irregulariter dehiscentibus, hypothecium tenue, subhyalinum, plectenchymaticum, 4—5,5 μ cr. Mycelium subcuticulare vel subepidermicum, reticulatum, fuscum, ex hyphis

Fig. 3. *Diplocarpon hymenaeae* Batista et H. Lima n. sp. a) ascosporos; b) ascos e paráfises. Original.

brunnescentibus, radiantibus, 2—4 μ cr. efformatum. Asci ellipsoidei vel oblongi, 8-spori, breve-pedicellati, tunicati, plurimi, 24,5—40.5 ⇌ 8—11 μ. Paraphysibus filiformibus septatis, apice clavulatis, hyalinis, 0,8—1,5 μ diam. Sporae oblongo-ellipsoideae, 1-septatae, cellulis, inaequalibus, rectae vel incurvatae, constrictae, guttulatae vel non, hyalinae, 10—13 ⇌ 3,5—5 μ. Status imperfectus ignotus. In foliis vivis *Hymenaeae martianae* Hayne-Bento Velho, Victoriae, Leg.: Severino José da Silva, 16/5/55. Typus 2186, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr. Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Amer. Austr.

Metasphaeria petrakii Batista & Ciferri n. sp.

Peritécios dispersos ou agrupados, sub-peridérmicos, Fig. 4, orbiculares ou elípticos, 0,3—0,8 mm de diam., glabros, brilhantes, errumpentes, pulvinados, negros, de poro central nítido, uniloculares; clipeo pseudo-parenquimático, epidermal, negro, 43—67,5 μ de espessura. Lóculo globoso, imerso, 165—270 μ de diam., recoberto pelo

clípeo, ostiolado. Hifas do micélio desenvolvidas no periderma, intercelulares, oliváceas, septadas, ramificadas, 2,5—4 μ de diam., sem haustórios, conectando-se com a porção basal da trama estromática. Ascos cilindráceos ou sub-fusoides, tunicados, curto-estipitados, octosporos, 60—97 ⇌ 10—19 μ. Paráfises abundantes, filiformes, septadas, ramificadas, 1—1,5 μ de diam., hialinas. Ascosporos

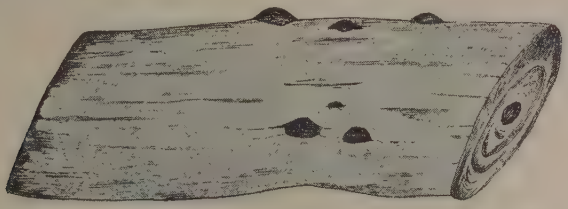


Fig. 4. *Metasphaeria petrakii* Batista & Ciferri. Aspecto dos estromas caulicolas. Original.

elipsoides ou sub-fusoides, a princípio 1-septados, depois 3-septados, quadrigutulados, não constrictos, hialinos, dísticos, 21—27 ⇌ 7,5—8,5 μ. Fig. 5.

Sôbre caule vivo de *Brunfelsia hoppeana* — Vitória, Leg. Severino José da Silva, 13. 1. 56. Tipo 5195, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

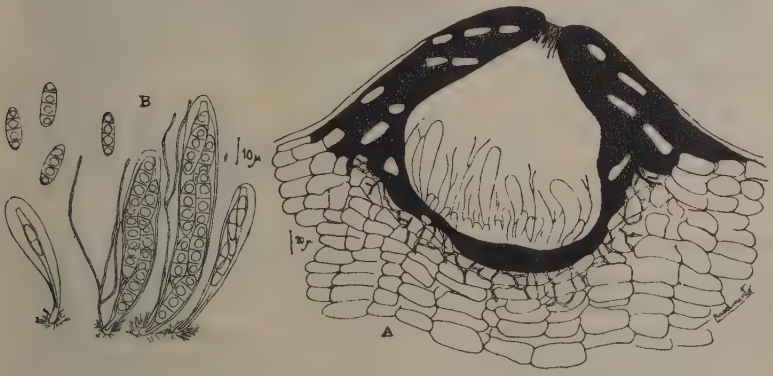


Fig. 5. *Metasphaeria petrakii* Batista & Ciferri. A — Córte histologico de um estroma. B — Ascos, paráfises e ascosporos. Original.

Peritheciis sparsis vel gregatis, subperidermalibus, orbicularibus vel ellipticis, 0,3—0,8 mm diam., glabribus, erumpente-pulvinatis, atris, unilocularibus, poro centrali nitidulo; clypeo pseudoparenchymatico, epidermico, nigro, 43—67,5 μ crasso. Loculis globosis, immersis, 165—270 μ diam., ostiolatis. Hyphis olivaceis inter cellulas

peridermales evolutis, ramosis, 2,5—4 μ cr. Asci cylindracei vel subfusoidei, tunicati, brevestipitati, 8-spori, 60—97 ⇌ 10—12 μ. Paraphysibus, plurimis, filiformibus, septatis, ramosis, hyalinis, 1—1,5 μ diam. Sporae ellipsoideae vel subfusoideae, primo 1-septatae dein 3-septatae, haud constrictae, distichae, hyalinae, 21—27 ⇌ 7,5—8,5 μ. — In caulibus vivis *Brunfelsiae hoppeanae*. Victoriae. Leg. Severino José da Silva, 13. 1. 56. Typus 5195, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Os autores agradecem a colaboração que lhes prestou Dra M. Lourdes Nascimento, no estudo dêste fungo.

Gibbera syagri Batista & Ciferri n. sp.

Subículo superficial, efuso, constituido por micélio frouxamente disposto, de hifas cilindráceas, septadas, com células de 15—25 ⇌ 2,5—5 μ, marron-fulígíneas, indivisas ou ramificadas, sinuosas, irregularmente reticuladas, originado de hipostroma intramatrical, peridérmico, marron-escuro. Estromas pseudo-periteciais isolados, gregários ou confluentes, Fig. 6 a, assentes na super-

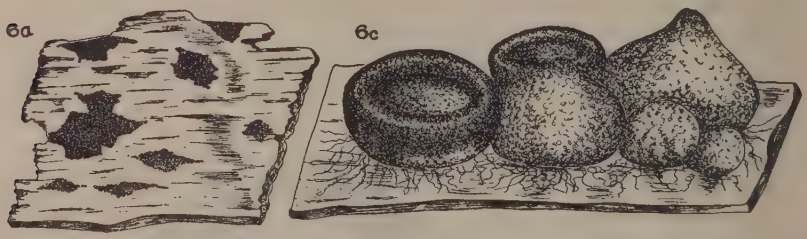


Fig. 6 a. *Gibbera syagri* Batista & Ciferri n. sp. Distribuição dos estromas pseudo-periteciais sôbre o córtex do hospedeiro. Original.
Fig. 6 c. *Gibbera syagri* Batista & Ciferri n. sp. Estromas pseudo-periteciais nos seus diferentes aspectos. Original.

fície do subículo, Fig. 6 b, piriformes, papilados, depois de colapso deprimido ou até turbinados, Fig. 6 c, menores do que 1 mm de diam., de base séssil, em colônias que atingem a vários cm de extensão; são negros, glabros, carbonáceos, quebradiços. Pseudoperitécios uniloculares, sub-globosos, Fig 7, ou elipsoides, quando vistos em córte, 330—700 ⇌ 200—400 μ, às vezes comprimidos lateralmente, quando em confluência de dois ou mais estromas, Figs. 8 e 9; ostíolo papilado, 30—55 μ de diam., nítido nos estromas piriformes; paredes de contexto parenquimático, 30—90 μ de espessura, formadas por células poligonais, Fig. 10 a, marron-negras, 9—15 ⇌ 7,5—12 μ. Ascos cilindráceos ou cilindro-clavados, estipitados, de ápice rotundo, octosporos, 65—90 ⇌ 10—11,5 μ na parte esporígera; estipe de 12,5—20 ⇌ 2,5—4 μ. Paráfises filiformes,

septadas, ramificadas, 1—1,5 μ de diam., hialinas, numerosas, Fig. 10 b. Ascosporos fusoides, 1-septados, de células iguais, constrictos, um polo acuminado e outro obtuso, monósticos ou subdísticos, hialinos depois amarelo-marrons, 8,5—10 ⇌ 5—7 μ.

Sôbre córtex de *Syagrus pickelii*, associado a *Sporoschisma mirabile* Berk. et Br. — Vitória. Leg. Severino José da Silva, 8. 12. 55. Typo 5060, Instituto de Micologia Universidade do Recife.

Nota: Colaboraram no estudo dêste fungo os Micólogos Heraldo da Silva Maia e M. Lourdes Nascimento.

Subiculum superficiale, effusum ex hyphis cylindraceis, septatis, cum cellulis 15—25 ⇌ 2,5—5 μ, brunneo-fuligineis, ramosis, vel

Fig. 10 b. *Gibbera syagri* Batista & Ciferri n. sp. A — Hifas do subículo; B — Ascos, paráfises e ascosporos. Original.

non, sinuosis, irregulariter reticulatis efformatum; hypostromata intramatricalia, peridermalia, brunnea. Stromatibus pseudoperithecialibus, isolatis, confluentibus vel gregatis, pyriformibus, papillatis, dein collapso-depressis vel turbinatis, nigris, glabris, carbonaceis. Pseudoperithecia uniloculata, sub-globosa vel ellipsoidea, 330—700 ⇌ 200—400 μ, papillato-ostiolata, 30—55 μ diam.; parietibus parenchymaticis, 30—90 μ cr., ex cellulis polygonalibus, atro-brunneis, 9—15 ⇌ 7,5—12 μ compositis. Asci cylindracei vel cylindro-clavati, stipitati, apice rotundati, 8-spori, 65—90 ⇌ 10—11,5 μ; stipite 12,5—20 ⇌ 2,5—4 μ. Paraphysibus filiformibus, septatis, ramosis, 1—1,5 μ cr., hyalinis, plurimis. Sporae fusoideae, 1-septatae, cellulis aequalibus, constrictae, ad polos acuminatae, obtusae, monostichae vel subdistichae, hyalinae dein flavido-brunneae, 8,5—10 ⇌ 5—7 μ. — In cor-

tice *Syagri pickelii*, socia *Sporoschisma mirabile* Berk. et Br. Victoriae Leg. Severino José da Silva, 8. 12. 55. Typus 5060, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco. Brasil, Amer. Austr.

Hypocrea bromeliicola Batista, Nascimento & Ciferri n. sp.

Estromas epífilos, Fig. 11, isolados, superficiais, sésseis, globoides, de aspecto flocoso ou penugento, papilados, 390—1000 μ de

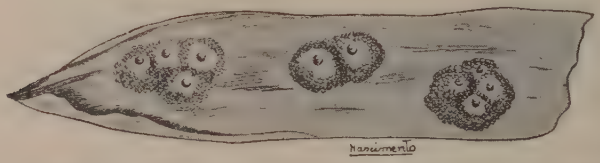


Fig. 11. *Hypocrea bromeliicola.* Batista, Nascimento & Ciferri n. sp. Aspecto dos estromas sobre o hospedeiro. Original.

diam. e 225—525 μ de alt., brancos, carnosos, pseudo-parenquimáticos; hifas do estroma hialinas, septadas, 2—3.5 μ de diam. Micélio endógeno, atravessando a epiderme e chegando ao mesofilo,

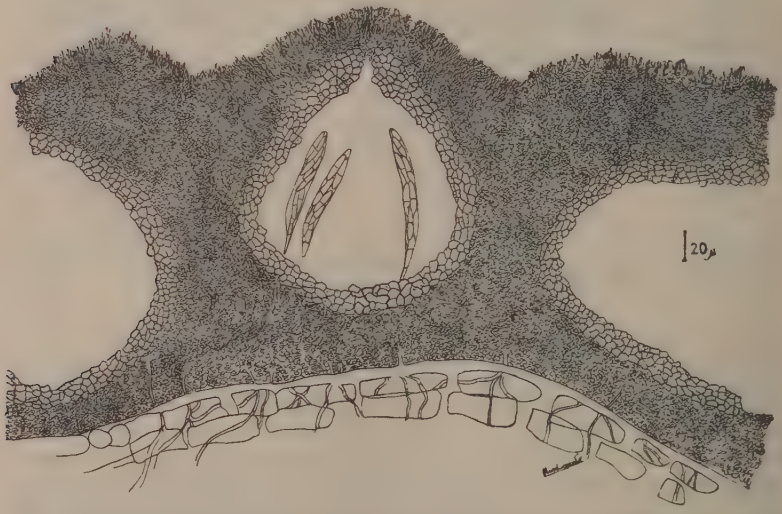


Fig. 12. *Hypocrea bromeliicola* Batista, Nascimento & Ciferri n. sp. Córte do estroma, 9 μ de esp. exibindo a disposição do peritécios. Original.

constituido por hifas hialinas, pouco ramificadas, de 1.5—3 μ de diam. Peritécios imersos na massa estromática, Fig. 12, globoso-piriformes, 135—225 ⇌ 145—250 μ, de paredes formadas por 3 camadas de células irregulares, 10—20 ⇌ 7,5—17.5 μ, alaranjadas,

e dispostas no sentido do maior diam.. pseudo-parenquimáticas, 12,5—25 μ de espessura, ostiolados e perifisados. Ascos elipsoide-cilindráceos, 8-esporos, curto estipitados ou sésseis, 65—100 ⇌ 12.5—15 μ, aparafisados, Fig. 13. Ascosporos fusoides, 1-septados, constrictos, de polos acuminados, dísticos ou tristicos, 30—42 ⇌ 5,5—8 μ.

Sôbre folhas mortas de *Bromelia sp.*, Vitória. Leg. Severino José da Silva, 18. 12. 55. Typo 5075, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Stromatibus epiphyllis, superficialibus, sessilibus, globosis, floccosis vel lanosis, papillatis, 390—1000 μ diam. et 225—525 μ alt.. albidis, carnosis, pseudo-parenchymaticis; stromata ex hyphis hyalinis, septatis, 2—3,5 μ diam. efformata. Mycelium ex hyphis intra-

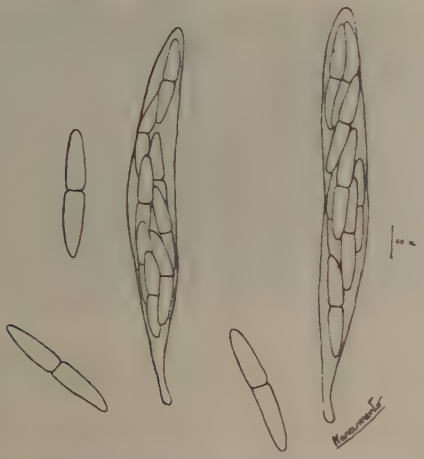


Fig. 13. *Hypocrea bromeliicola* Batista, Nascimento & Ciferri n. sp. Ascos e ascosporos. Original.

matricalibus, subepidermalibus usque in mesophyllo, parce ramosis, hyalinis, 1,5—3 μ diam. compositum.

Perithecia immersa, subpyriformia, 135—225 ⇌ 145—250 μ; parietibus pseudo-parenchymaticis, 12,5—25 μ cr., 3-stratosis, e cellulis irregularibus, flavidis, 10—20 ⇌ 7,5—17,5 μ compositis; ostiolo periphysato. Asci ellipsoideo-cylindracei, 8-spori, breve-stipitati vel sessiles, 65—100 ⇌ 12,5—15 μ, aparaphysati. Sporae fusoideae, 1-septatae constrictae, ad polos acuminatae, distichae vel tristichae, 30—42 ⇌ 5,5—8 μ. In foliis emortuis *Bromeliae* sp. Victoriae. Leg. Severino José da Silva, 18. 12. 55. Typus 5075, Instituto de Micologia, Universidade do Recife. Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

Kalmusia astronii Batista, Nascimento & Ciferri n. sp.

Estromas diatripoides, errumpente-superficiais, Fig. 14, marron-negros, brilhantes, gregário-efusos, 2—5 mm de extensão, 320—500 μ de altura, corticais, coriáceos, globoides ou indeterminados. Peritécios piriformes, 130—200 μ de diam., 140—300 μ de altura, coriáceos, seriados, inteiramente imersos, ostíolo puntiforme, 35—60 μ de diam., perifisado, negros; contexto pseudo-parenquimático, paredes de 27—51 μ de espessura, formadas por células poliédricas. de 27—54 ⇌ 10—20 μ. Ascos cilindráceos, 1—6—8 esporos, não tunicados, sésseis ou curto-estipitados, Fig. 15, de ápice obtuso, parafisados 57—85 ⇌ 10—13.5 μ. Paráfises filiformes, septadas, simples, hialinas, 1,5 μ de diam.; entre as paráfises encontram-se ascos

Fig. 14. *Kalmusia astronii* Batista, Nascimento & Ciferri n. sp. Estromas superficiaias, sôbre còrtex. Original.

abortivos, filamentosos, de ápice entumescido. Ascosporos elíptico-sub-cilindráceos, rotundos, 3-septados, gutulados, não constrictos, hialinos a princípio depois oliváceo-fuscos, 15—19 ⇌ 5—7 μ.

Sôbre o córtex de *Astronium fraxinifolium*. Vitória. Leg. Severino José da Silva, 18. 1. 56. Tipo 5215, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Stromatibus diatrypoidibus erumpentibus, superficialibus atro-brunneis, nitentibus, gregato-effusis, 2—5 mm longis, 320—500 μ alt., corticalibus, coriaceis, globoideis vel indeterminatis. Perithecia pyriformia, 130—200 μ diam., 140—300 μ alt., coriacea, seriata, toto immersa, ostiolo punctiformi, 35—60 μ diam., periphysata, atra; contextus pseudo-parenchymaticus, parietibus 27—51 μ cr., e cellulis polyedricis, 27—54 ⇌ 10—20 μ compositis. Asci cylindracei, 1—6—8 spori, haud tunicati, sessiles vel breve-stipati, obtusi, 57—85 ⇌ 10—13,5 μ. Paraphysibus filiformibus, simplicibus, septatis, hyalinis,

1,5 μ cr.; asci abortivi paraphysibus similes sed ad apicem globoidei. Sporae elliptico-subcylindraceae, rotundatae, 3-septatae, guttulatae, haud constrictae, hyalinae dein olivaceo-fuscae, 15—19 ⇌ 5—7 μ. — In cortice *Astronii fraxinifolii*. Leg. Severino José da Silva, 18. 1. 56. Victoriae. Typus 5215, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

Fig. 15. *Kalmusia astronii* Batista, Nascimento & Ciferri n. sp. A — Ascos e paráfises; B — Ascos abortivos. Original.

Phomatospora anonae Batista & Ciferri n. sp.

Máculas foliares marron-claras, de longa extensão delimitadas por uma linha marrom-negra. Peritécios imersos, Fig. 16, depois errumpentes, predominantemente epífilos, numerosos, gregários, a princípio recobertos pela epiderme foliar, globosos, por último papilados, já quando salientes, 110—170 μ de diam., membranáceos, sub-parenquimáticos, marron-negros; células parietais da camada externa poligonais, 7,5—11,5 ⇌ 7,5—9 μ e paredes de 10—25 μ de espessura. Hifas do micélio interno distribuidas no mesófilo, de modo intercellular, marrons, apresentando células de 12,5—15 ⇌ 4,5—6 μ adensadas em tôrno dos peritétios. Ascos cilindráceo-clavados, curto-estipidados, 8-esporos, tunicados retos ou encurvados, 60—70 ⇌ 10—12 μ aparafisados, Fig. 17. Ascosporos elipsoides ou fusoides, unicelulares, dísticos ou polísticos, hialinos, 12,5—15 ⇌ 4,5—6 μ. Picnídios anfígenos, numerosos, sub-epidérmicos, oblongos, papilados, 135—300 μ de diam., Fig. 18, membranosos; conidióforos filamentosos, hialinos, 7,5—17 ⇌ 1—2 μ; picnidiosporos fusoides, hialinos, unicelulares, de 4,5—7,5 ⇌ 2,5—4,5 μ.

Sôbre folhas vivas de *Anona muricata*. Iputinga, Recife. Leg. A. Chaves Batista, 13. 11. 55. Tipo 5033, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Maculis folliicolis, longis, brunnescentibus et atro brunneo-delimitatis. Perithecia immersa dein erumpentia, globosa, papillata, 110—170 μ diam., epiphylla plurima epidermide ab initio tecta, membranacea, atro-brunnea; parietibus subparenchymaticis, 10—25 μ cr. e cellulis polygonalibus, 7,5—11,5 ⇌ 7,5—9 μ efformatis. Mycelium endogenum ex hyphis brunneis, in mesophyllo, intercellularibus; e cellulis 12,5—15 ⇌ 4,5—6 μ compositum. Asci cylindraceo-clavati, breve-stipitati, 8-spori, tunicati, recti vel incurvati, 60—70 ⇌ 10—12 μ, aparaphysati. Sporae ellipsoideae vel fusoideae, unicellulares distichae vel polystichae, hyalinae, 12,5—15 ⇌ 4,5—6 μ. Pycnidia amphigena, plurima, subepidermalia, oblonga, papillata, 135—300 μ diam.,

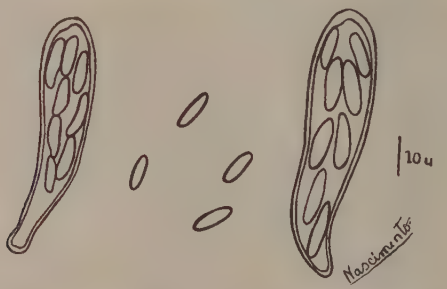


Fig. 17. *Phomatospora anonae* Batista & Ciferri n. sp. Ascos e ascosporos. Original.

membranosa, conidiophoribus filamentosis, hyalinis, 7,5—17 ⇌ 1—2 μ; pycnidiosporae fusoideae, continuae, hyalinae, 4,5—7,5 ⇌ 2,5—4,5 μ. — In foliis vivis *Anonae muricatae*. Iputinga, Recife. Leg. A. Chaves Batista, 13. 11. 55. Typus 5033, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

Pseudographis piptadeniae Batista, Nascimento & Ciferri n. sp.

Apotécios frouxamente agrupados, 15—120, ou dispersos, sub-peridérmicos, tornando-se errumpentes, Fig. 19, elipsoides ou oblongos, retos ou encurvados, urceolados, de margens espessas, 1000—1700 μ de extensão, 245—340 μ de altura, 87—205 μ de diam., coriáceos, negros, fendilhando-se longitudinalmente; lábios pouco distanciados entre si, íntegros, coriáceos, negros, e disco negro; hipostroma largo, penetrando profundamente os tecidos do hospedeiro, Fig. 20, e formado por hifas marron-amareladas, densamente ramificadas. Ascos numerosos, elipsoides, 6—8 esporos, sésseis, não tunicados, 62—115 ⇌ 20—31 μ. Paráfises abundantíssimas, filiformes,

septadas, simples, Fig. 21, flexuosas, hyalinas, 1—1,5 μ de espessura. Ascosporos fusoide-clavados, 1 polo rotundo e outro acuminado, 5—9 septados, constrictos ou não, tunicados, dísticos ou trísticos, hialinos, 25—52,5 ⇌ 8,5—12,5 μ, retos ou encurvados.

Fig. 19. *Pseudographis piptadeniae* Batista, Nascimento & Ciferri. A — Aspecto dos apotecios irrumpentes. B — Detalhe da disposição dos apotecios. Original.

Sôbre córtex de *Piptadenia rigida* — Vitória. Leg. Severino José da Silva, 23. 12. 55. Tipo 5079. Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Apothecia plurima, 15—120 gregata, vel dispersa, innato-erumpentia, ellipsoidea vel oblonga, recta vel incurvata, urceolata, 1000—

Fig. 20. *Pseudographis piptadeniae* Batista, Nascimento & Ciferri n. sp. Córte histologico, de 10 μ de espessura, mostrando o arranjo dos apotecios, e o hipostroma. Original.

1700 μ longa, 245—340 μ alt., 87—205 μ diam., coriacea, nigra; rima longitudinaliter dehiscens, labiis paucium-distantibus, integris, coriaceis, atris; disco nigro, subnitido; hypostromata ampla, atro-brun-

nea, ex hyphis dense ramosis efformata, asci plurimi, elliptici, 6—8-spori, sessiles haud tunicati, 62—115 ⇌ 20—31 μ. Paraphysibus densissimis, filiformibus, septatis, simplicibus, flexuosis, hyalinis, 1—1,5 μ cr. Sporae fusoideo-clavatae, 5—9 septatae, constrictae vel non, tunicatae, distichae vel tristichae, hyalinae, rectae vel incurvatae, 25—52,5 ⇌ 8,5—12,5 μ. — In cortice *Piptadeniae rigidae* — Victoriae. Leg. Severino José da Silva, 23. 12. 55. Typus 5079,

Fig. 21. *Pseudographis piptadeniae* Batista, Nascimento & Ciferri n. sp. Ascos, paraphises e ascosporos. Original.

Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

Verlandea Batista & Ciferri nov. gen.

Micélio sub-cuticular a sub-epidermal de hifas oliváceo-claras, septadas, sinuosas ou flexuosas, radiantes, de ramificações irregulares, sem hifopódios. Ascostromas persistentemente sub-

cuticulares, anfígenos, dimidiados, rotundos, marrom-claros, gregários ou dispersos, membranosos, dotados de ostíolo central e margens peliculosas, hialinas; parede superior prosenquimática, formada por células hifais irregularmente radiantes; himênio simples, uno; parede inferior pseudo-parenquimática. Ascos elipsoides ou clavados, curto-estipitados, tunicados, aparafisados. Ascosporos clavado-oblongos, 1-septados, constrictos, hialinos.

Êste gênero, afim de *Stigmatea,* distingue-se por apresentar ascosporos hialodídimos; sua espécie tipo é *V. roupalae.* A designaçcaõ genérica é dada em homenagem ao ilustre micólogo Prof. Verlande Duarte Silveira, da Escola Nacional de Agronomia, do Rio de Janeiro.

Mycelium subcuticulare vel subepidermale, ex hyphis dilute olivaceis, septatis, sinuosis vel flexuosis, radiantibus, irregulariter ramosis, haud hyphopodiatis efformatum. Ascostromata subcuticularia, dimidiata, rotunda, brunnescentia, gregata vel sparsa, membranacea, poro centrali rotundato, marginibus pelliculosis, hyalinis; paries superior prosenchymaticus, unistratosus, ex hyphis irregulariter radiantibus; hymenium simplex, unum; paries inferior pseudo-parenchymaticus. Asci ellipsoidei vel clavati, breve stipati, tunicati, aparaphysati. Sporae clavato-oblongae, 1-septatae, constrictae, hyalinae. Affine *Stigmatea* sed sporae hyalodidymae. Typus *V. roupaleae.* — In Prof. Verlande Duarte Silveira honorem dicata species.

Verlandea roupalae Batista & Ciferri n. sp.

Micélio sub-cuticular depois sub-epidermal constituido por hifas oliváceo-claras, septadas, tendo células de 4,5—7,5 ⇌ 1—1,5 μ, sinuosas ou flexuosas, radiantes, irregularmente ramificadas de modo a constituir trama peliculosa. Ascostromas anfígenos, sub-cuticulares, dimidiados, Fig. 22, rotundos, 50—200 μ de diam., e 30—40 μ de altura, gregários ou dispersos, marrom-claros, membranosos, de margens peliculosas, hialinas; ostíolo central aberto, 8—20 μ de diam.; parede superior prosenquimática, formada por células hifais irregularmente radiantes, 1,5—2 μ de diam., fuscas; himênio simples e uno, parede basal pseudo-parenquimática, subhialina, até 5 μ de espessura. Ascos clavados, 6—8-esporos, tunicados, Fig. 23, curto-estipitados, 24,5—37 ⇌ 7—12 μ, aparafisados. Ascosporos clavado-oblongos, 1-septados, constrictos, células desiguais polísticos, hialinos, 7,5—12 ⇌ 3,5—5 μ.

Sôbre folhas vivas de *Roupala sp.* — Jaboatão. Leg. A. Chaves Batista, 13. 11. 55. Tipo 5035, Departamento de Micologia, Universidade do Recife.

Mycelium subcuticulare vel subepidermale, ex hyphis dilute olivaceis, e cellulis 4,5—7,5 ⇌ 1—1,5 μ, sinuosis vel flexuosis, radian-

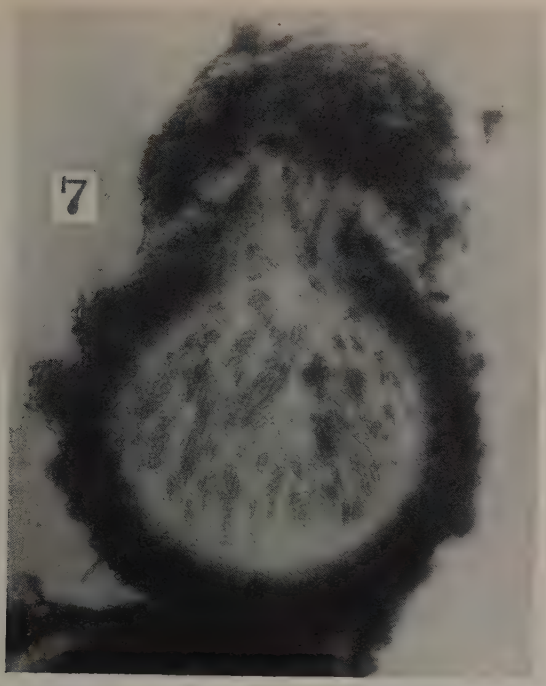
tibus, irregulariter ramosis efformatum. Ascostromata amphigena, subcuticularia, dimidiata, rotundata, 50—200 μ diam., et 30—40 μ alt., gregata vel sparsa, brunnescentia, membranacea, marginibus pelliculosis, hyalinis; ostiolo centrali, pertuso, 8—20 μ diam.; paries superior prosenchymaticus, ex hyphis irregulariter radiantibus, 1,5—2 μ diam., fuscis compositum — hymenium unum, simplex; paries basalis pseudoparenchymaticus, subhyalinus, usque 5 μ cr. Asci clavati, 6—8-spori, tunicati, breve stipati, 24,5—37 ⇌ 7—12 μ, aparaphysati. Sporae clavato-oblongae, 1-septatae, constrictae, cellulae inaequales, polystichae, hyalinae, 7,5—12 ⇌ 3,5—5 μ. — In folliis

Fig. 23. *Verlandea roupalae* Batista & Ciferri (tipo do gênero). Ascosporos e ascos. Original.

vivis *Roupalae sp.* Jaboatão. Leg. A. Chaves Batista, 13. 11. 55. Typus 5035, Inst. de Micologia Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

Vizella gustaviae Batista & H. Lima n. sp.

Ascomas epífilos, subcuticulares, plano-convexos, Fig. 24, orbiculares, 94,5—135 μ de diametro, 27—46 μ de altura, dispersos, marron escuro, crustáceo-membranosos, com ostíolo circular, aberto à maturidade, de 7,5—12 μ de diam.; parede superior de 7,5—10,5 μ de espessura, pseudo-parenquimática, em 2—4-camadas, constituidas por células poligonais, marron, de 2,5—5 μ no maior diam.; parede inferior como tenue película hialina até 5 μ de diam. Micélio subcuticular, derivando dos bordos do ascoma e formado por hifas hialinas, de 1,5—2,5 μ de diam., remotamente septadas e de ramificações indistintas. Ascos dispostos da periferia para o centro, elipticos ou clavados, de paredes delgadas, sesseis ou nodoso estipitados, 6—8 esporos, numerosos, 27—32,5 ⇌ 10—13,5 μ. Paráfises filiformes, simples, levantando-se da parede inferior, na area central do ascoma, a maneira de tufo compacto, hialinas, 1 μ de diam. Ascosporos subclavados ou ovoides, 1-septados, de células desiguais, constrictos ou não, a célula superior marron, com uma faixa transversal hialina de 1 μ de largura acima da região mediana, e a célula inferior sub



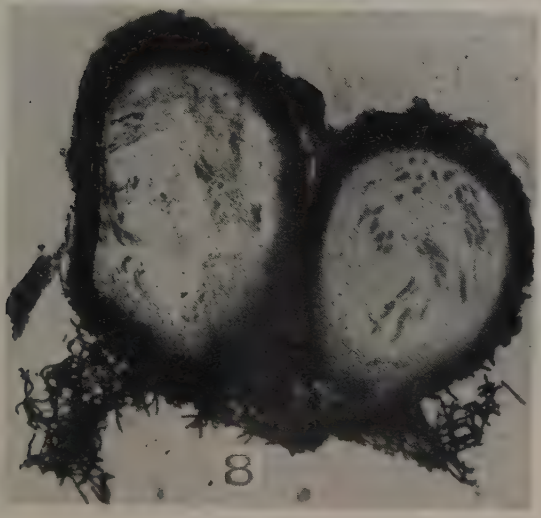
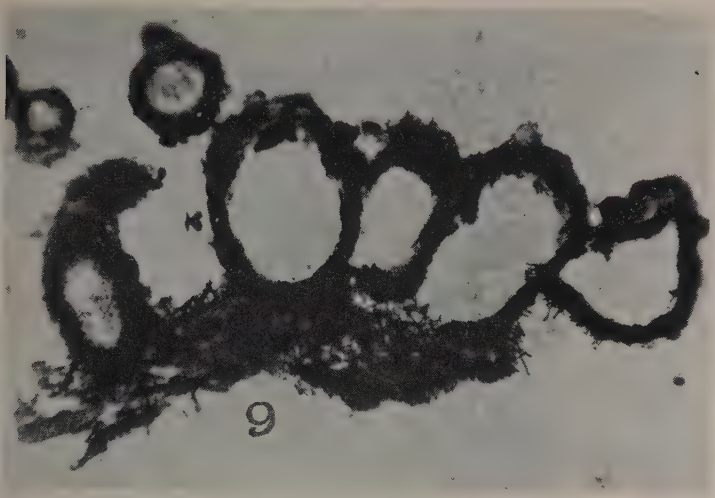


Fig. 7. *Gibbera syagri* Batista & Ciferri n. sp. Pseudoperitecio com o ostiolo saliente. Original.

Fig. 8. *Gibbera syagri* Batista & Ciferri n. sp. Córte longitudinal de pseudo-perifécios, observando-se o assentamento dessas estruturas sôbre o subículo. Original.



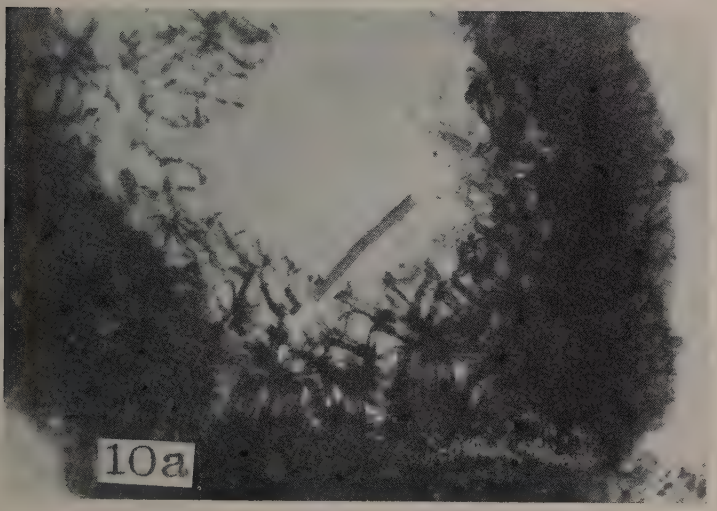


Fig. 9. *Gibbera syagri* Batista & Ciferri n. sp. Estromas pseudo-peritecíais, em confluência, vistos sob córte longitudinal, de 15 μ de diam. Original.

Fig. 10 a. *Gibbera syagri* Batista & Ciferri n. sp. Detalhe da constituição do parenquima parietal dos pseudo-peritécios. Original.

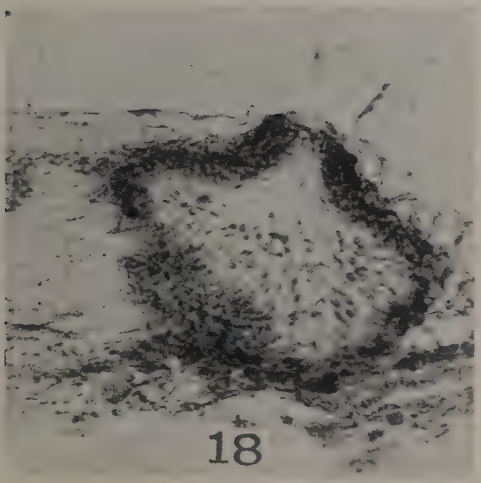


Fig. 16. *Phomatospora anonae* Batista & Ciferri n. sp. Peritécio imerso, de papila saliente, visto em córte transverso. Original.

Fig. 18. *Phomatospora anonae* Batista & Ciferri n. sp. Picnidio visto em córte transverso. Original.

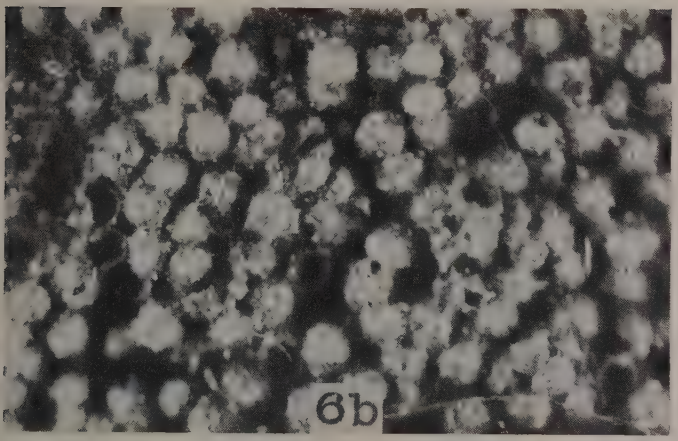


Fig. 6 b. *Gibbera syagri* Batista & Ciferri n. sp. Estromas pseudo-perite-ciais, notando-se a sua disposição gregária. Original.

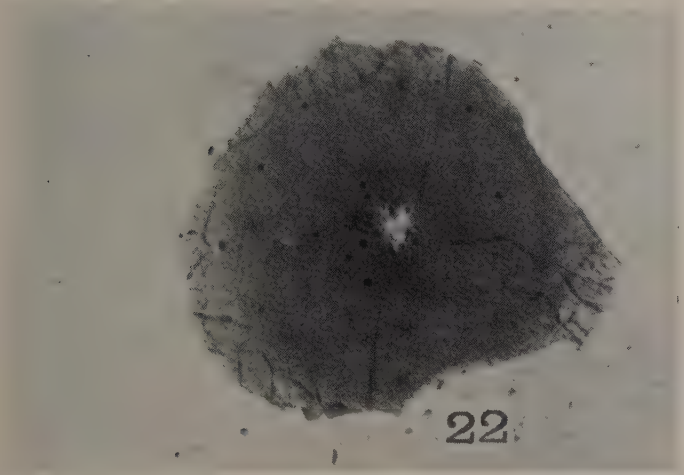


Fig. 22. *Verlandea roupalae* Batista & Ciferri n. sp. Ascostroma. Original.

hialina ou marron claro, lembrando apêndice, polísticos, 8—10 ⇌ 3—5 μ, inclusive a célula basal que tem de 1,5—2 μ de extensão.

Sôbre folhas vivas de *Gustavia augusta* L. — Camaragibe, São Lourenço. Leg. Osvaldo Soares da Silva, 23. 6. 55. Tipo 2485, Instituto de Micologia, Universidade do Receife.

Nota: A espécie em lide foi por nós diagnosticada graças à revisão do gênero *Vizella* Sacc., procedida por Hughes, S. J., in Fungi from Gold Coast II — Comm. Mycol. Inst. Mycol. Pap. **50**, págs. 97—100, 1953.

Ascomata epiphylla, subcuticularia, plano-convexa, orbiculata, 94,5—135 μ diam., 27—46 μ alt., sparsa, brunnea, crustaceo-membranacea; ostiolo rotundato, pertuso in maturitate, 7,5—13 μ diam.; paries superior 7,5—10,5 μ cr., 2—4 stratosus, pseudo-parenchymaticus, ex cellulis brunneis, polygonalibus, 2,5—5 μ diam. majoribus efformatus: paries inferior pelliculosus, tenuis, hyalinus, 5 μ diam. Myce-

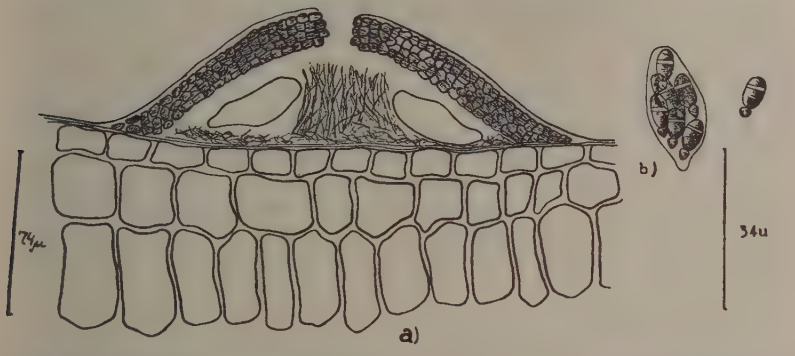


Fig. 24. *Vizella gustaviae* Batista et H. Lima n. sp. a) Ascoma visto em córte transversal de 15 μ de diam.; b) asco e ascosporos. Original.

lium subcuticulare, ex hyphis hyalinis, longis, 1,5—2,5 μ cr., septatione et ramificatione parum distinctis. Asci radialiter dispositi, elliptici vel clavati, parietibus tenuibus, 6—8-spori, sessiles vel nodoso-stipitati, plurimi, 27—32,5 ⇌ 10—13,5 μ. Paraphysibus filiformibus, in centro ascomatis compactis, hyalinis, 1 μ cr. Sporae subclavatae vel ovoideae, 1-septatae, cellulis inaequalibus, constrictae vel non; cellula, superior brunnea cum fascia transversali hyalina 1 μ cr. superlineam medianam, et cellula inferior subhyalina vel brunnescens, polysticha 6,5—8 ⇌ 3—5 μ; cellula basalis 1,5—2 μ longa. In foliis vivis *Gustaviae augustae* L. — Camaragibe, São Lourenço. Leg. Osvaldo Soares da Silva, 23. 6. 55, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

Studien über den Erreger des Echten Mehltaus auf Beta-Rübe.

Von Hans Wenzl.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.)

Die erste Mitteilung über echten Mehltau auf einer Beta-Art dürfte von Passerini (1881) stammen, der über die Oidien-Form einer *Erysiphacee* an *Beta cicla* in Italien berichtete und die Vermutung aussprach, dass der Pilz zu *Erysiphe communis* Lév. gehört. Almeida (1903, nach Canova 1954) stellte *Oidium erysiphoides* Fr. an Rübe in Portugal fest. In Russland wurde bei Charkow im Jahre 1910 an Rübe erstmalig echter Mehltau gefunden (Murawjew 1927). 1912 beobachtete A. S. Bondarzew (Murawjew 1927), gleichfalls in der Ukraine, die Oidienform einer *Erysiphacee* auf Rübenblättern. Ducomet berichtete 1921 über ein *Oidium* an *Beta* in Frankreich, das nach Ansicht dieses Autors möglicherweise mit *Microsphaera betae* Vaňha identisch sein könnte, nicht aber — nach dem Aussehen der Konidiophoren — mit der aus dem Kaukasus beschriebenen *Erysiphe polygoni* D. C. Die Mitteilung von Crépin (1922) betrifft das gleiche Auftreten von Rübenmehltau an *Beta vulgaris* und *B. maritima* im Herbst 1921 in Frankreich. Nach Blumer (1933) wurde ein *Oidium* auf *Beta vulgaris* und *B. vulgaris var. cicla* auch in der Schweiz von Mayor festgestellt; Blumer stellt es — ebenso wie alle anderen Funde von Mehltau an Rübe — zu *Erysiphe communis* (Wallr.) Link. Aus Belgien berichteten Decoux, Vanderwaeren und Roland (1939) über ein erstmaliges Auftreten eines *Oidium* an Rübenblättern. Petherbridge und Stirrup (1935) vermerken, dass echter Mehltau an Rübe in Deutschland 1933 auch im Freiland gefunden wurde, nachdem er früher schon im Glashaus festgestellt worden war (Neuwirth 1930, vgl. auch Hüttenbach 1951). Hull (1949) berichtet, dass Rübenmehltau nunmehr auch in England auftritt: Meist werden nur Oidien ausgebildet; nur einmal konnten — nicht voll entwickelte — Perithecien beobachtet werden, wonach der Pilz zur Gattung *Erysiphe* zu stellen wäre. Canova (1954) gibt ein Auftreten der Oidienform (*Oidium erysiphoides*) Fr.) an Zuckerrübe und an *Beta maritima* in Italien im Jahre 1952 bekannt und ordnet den Pilz *Erysiphe communis* (Wallr.) Link. zu. Dieser Autor fand einzelne Konidien am Ende der Träger als auch Konidienketten (Canova 1954, fig. 2); es wird darauf verwiesen, dass für *Oidium erysiphoides* Fr. das erstere

typisch ist, dass aber unter bestimmten Verhältnissen Konidien in Form von Ketten auftreten können, wie es übrigens auch für *Erysiphe communis* (Wallr) Link. (vgl. Blumer 1933) zutrifft, der das *O. erysiphoides* zugeordnet wird.

Abgesehen von der Angabe von Hull (1949) wurde die Hauptfruchtform des echten Rübenmehltaus bisher nur in Osteuropa und dem östlichen Mitteleuropa, das unter dem Einfluss kontinentalen Klimas steht, beobachtet: Der erste Fund eines Mehltaus mit gut ausgebildeten Perithezien auf *Beta vulgaris* (Zuckerrübe) stammt von Vaňha (1902), der in den Jahren 1899, 1900, 1901 und 1902 echten Mehltau in der Umgebung von Brünn (Mähren, Tschechoslowakei) feststellte. Der Pilz wird als neue Art, *Microsphaera betae* Vaňha beschrieben; die Grössenmasse der Oidien, Perithezien usw. sind in Tabelle 1 wiedergegeben, die auch sonstige Angaben über Rübenmehltau bringt. Neuwirth (1930) berichtet, den gleichen Pilz, *Microsphaera betae* Vaňha, auf Rübenblättern aus Bonn (Deutschland) festgestellt zu haben. Soweit sonst auf mehltaubefallenen *Beta*-Arten Perithecien beobachtet wurden, gehörten sie jedoch stets zur Gattung *Erysiphe.*

Newodowski (1913) fand 1912 im Gebiet von Tiflis (Transkaukasien) an Runkelrübe und Roter Rübe einen Mehltaupilz mit reichlicher Perithezienbildung, den er als *Erysiphe polygoni* DC identifizierte; Murawjew (1927) vermerkt, dass dieser Pilz mit *E. communis* Grev. identisch sei. Jaczewski fand den gleichen Pilz auf *Beta maritima* an der Südküste der Krim (Murawjew 1927) und (Jaczewski 1927, nach Blumer 1933) auch auf *Beta trigyna.*

Über echten Mehltau an Rübe in Russland berichtete eingehend Murawjew (1927). Nach dem Auffinden des als *Erysiphe communis f. betae* bezeichneten Pilzes in den Jahren 1910 bis 1912 im Kaukasusgebiet, in der Krim und der Ukraine war bis 1923 von einem Vorkommen von Rübenmehltau nichts bekannt. In den Jahren 1924, 1925 und 1926 aber zeigte sich der Pilz in verschiedenen Rübenbaugebieten der Ukraine z. T. sehr stark. Die Beobachtungen, dass 1. 1910 der Rübenmehltau in der Ukraine erstmalig in einem Rübenbestand auftrat, der von ausländischem Saatgut stammte und 2. auch der Bestand (ein Sortenversuch), in welchem Newodowski (1913) im Kaukasusgebiet den Mehltau vorfand, ausländische Saatgutprovenienzen enthielt, machen es wahrscheinlich, dass dieser Pilz nach Russland eingeschleppt wurde.

Savulescu und Sandu-Ville (1929) beschrieben einen in Rumänien auf *Beta trigyna* gefundenen Mehltau als *E. polygoni* DC; Sandu-Ville (1935) bezeichnet ihn bereits im Sinne von Blumer (1933) als *E. communis* (Wallr.) Link. Muraschinsky (1942) erwähnt den echten Rübenmehltau in Russland als *E. poly-*

goni DC, Morochowsky (1943, nach Canova) als *E. communis f. betae*. Nach Goffart (1950) ist *Microsphaera betae* (Mehltau) in der Türkei an Rübe weit verbreitet; zweifellos soll es richtig *Microsphaera betae* Vaňha heissen, doch geht aus der Mitteilung nicht hervor, ob mehr als die Feststellung eines echten Mehltaupilzes getroffen wurde.

Eigene Untersuchungen.

In den kontinentalen Gebieten im Osten Österreichs konnte in den letzten Jahren das Auftreten eines echten Mehltaupilzes auf den Blättern von Futter- und Zuckerrübe beobachtet werden. Der Pilz zeigt sich hauptsächlich erst gegen den Herbst zu und tritt bei trockener Witterung stärker und verbreiteter auf als bei feuchter, sodass es in den Jahren mit wenig *Cercospora beticola*-Blattfleckenkrankheit viel echten Mehltau gibt und umgekehrt. 1952 z. B. trat der Pilz ab August im Marchfeld (N.-Ö.) besonders stark auf, während *Cercospora beticola* fast völlig fehlte. Auch 1956 war ein verbreitetes Mehltauauftreten bei geringem *Cercospora*-Vorkommen gegeben. In gemeinsamen Versuchen mit A. Graf (Graf und Wenzl 1957) konnte festgestellt werden, dass der echte Rübenmehltau durch zwei- bis dreimalige Behandlung mit einem Kupferoxychlorid-Spritzmittel mit durchschlagender Wirkung bekämpft werden kann.

Die von Mehltau befallenen Blätter zeigten sowohl an der Oberwie auch an der Unterseite einen grauweissen staubigen Belag, der an geschützten Stellen vielfach kräftiger ausgebildet war und ein flockiges Aussehen aufwies.

Unregelmässig über die Blattfläche verteilt, vielfach in Flecken gehäuft, fanden sich die im reifen Zustand braunschwarzen Perithezien. Es ist bemerkenswert, dass diese durchaus nicht in allen Proben von verschiedenen Feldern, sondern hauptsächlich nur an Material von Stellen mit Schotteruntergrund ausgebildet waren, wo die Rübe sichtlich unter der langanhaltenden Trockenheit des Herbstes 1956 litt.

Ausser diesem Material von Rübenmehltau auf Zuckerrübe aus Fuchsenbigl, Niederösterreich, konnte vergleichsweise Herbarmaterial aus den Sammlungen des Naurhistorischen Museums Wien untersucht werden:

1. „G. Newodowski 137 (47) *Erysiphe polygoni* DC. Engler und Prantl. In foliis Betae cultae. Rossia Prov. Tiflis Karajazy, leg. G. Newodowski 17. 10. 1912."
2. „Herbarium mycologicum Romanum, Prof. Dr. Tr. Savulescu Fasc. II. Nr. 69, *Erysiphe polygoni* DC., Fl. franc. II 273 (1805); Salmon Monogr. Erys. 174 (1900). Sur les feuilles de *Beta*

trigyna W. K. (Silistra 1. 8. 26) leg. et det. Tr. Savulescu und C. Sandu."

Die Konidien (Oidien) des Mehltaupilzes von Rübenblättern aus Niederösterreich (vgl. Tabelle 1) zeigten ganz ähnliche Grössen und Formen wie die aus den Herbarien von Newodowski und Savulescu. Das Breiten-Längen-Verhältnis variiert zwischen 1 : 1,6 und 1 : 3,0. Die Oidien waren im Durchschnitt etwas kleiner als nach den Beschreibungen von Vaňha (1902) und Neuwirth (1930) zu erwarten war; doch beziehen sich die eigenen Angaben auf getrocknetes, bzw. Herbarmaterial. Die lebenden turgeszenten Oidien sind etwas grösser, wie vergleichende Untersuchungen an frischem Pilzmaterial aus Fuchsenbigl, N.-Ö., zeigten. Die Konidien werden an den Konidienträgern hauptsächlich einzeln abgeschnürt, wie auch sonst (Vaňha 1902, Crépin 1922, Murawjew 1927) diese Art der Konidienentstehung betont wird. (Vergleiche jedoch Canova 1954).

Perithezien fanden sich an dem eigenen Material sowie auf *Beta trigyna* (Herb. Savulescu) reichlich, auf dem Material von Newodowski weniger zahlreich; ihre Grösse schwankt in allen Herkünften in weiten Grenzen, wie auch von Vaňha (1902) u. Murawjew (1927) angegeben; durchschnittlich haben sie einen Durchmesser von etwa 100 µ. Die Anhängsel sind bei allen drei Pilzherkünften mit dem Myzel dicht verfilzt und 1 bis 2 mal so lang als der Durchmesser der Perithezien, was den Angaben von Murawjew (1927) entspricht.

In der Färbung dieser Anhängsel (Appendiculae) bestehen deutliche Unterschiede: Beim Mehltaupilz auf *Beta trigyna* (Herbar Savulescu) sind sie zumindest im basalen Teil deutlich braun gefärbt; bei dem Material aus Fuchsenbigl, N.-Ö., ist die Braunfärbung weniger, bzw. wechselnder ausgeprägt und bei dem Pilz aus dem Herbar Newodowski nur selten an der Basis leicht angedeutet.

Bemerkenswert ist die verhältnismässig häufige unregelmässige Verzweigung der Anhängsel aller drei untersuchten Rübenmehltau-Herkünfte: Soweit sie in den Präparaten gut erhalten waren, konnten fast in allen Fällen 2 bis 4 und mehr Verzweigungen je Perithezium festgestellt werden. Bei dem Material von Newodowski waren bis zu 6, bei der Herkunft Savulescu bis zu 7 und bei dem Rübenmehltau aus Fuchsenbigl, von dem viel Material untersucht wurde, bis zu 10 verzweigte Anhängsel je Perithezium vorhanden.

Die Zahl der Asci schwankte bei dem Rübenmehltau aus Fuchsenbigl zwischen 3 und 8, meist waren es 6. Ähnliche Verhältnisse liegen bei den sonstigen Mehltaupilzen auf Rübe vor (vgl. Tabelle 1).

Besonderes Augenmerk wurde der Zahl der Sporen gewidmet. In Übereinstimmung mit den Angaben von Vaňha (1902) und Murawjew (1927) weist keiner der drei unersuchten Mehltaupilze überwiegend zweisporige Asci auf.

Die folgende Zusammenstellung gibt die Untersuchungsergebnisse (Prozent Asci) wieder:

	Herbar Savulescu 1926	Herbar Newodowski 1912	Zuckerrübe Fuchsenbigl anfangs Oktober	Zuckerrübe Fuchsenbigl Ende 1956
einsporig	0	0	13	1
zweisporig	31	0	55	12
dreisporig	54	47	30	45
viersporig	14	50	2	39
fünfsporig	1	3	0	3

Bei Prüfung von Material, das anfangs Oktober 1956 in Fuchsenbigl, N.-Ö., gesammelt worden war, ergab sich allerdings ein Überwiegen zweisporiger Asci (55%), doch waren diese zweifellos zum grossen Teil noch nicht ausgereift. Bei Untersuchung von Material, das Ende Oktober aus dem gleichen Bestand entnommen wurde, zeigten sich überwiegend drei- und viersporige Schläuche. Auch auf *Beta trigyna* (Herbar Savulescu) überwogen dreisporige Asci, doch waren noch etwa ein Drittel zweisporige festzustellen. In den Perithezien auf den Rübenblättern aus dem Herbar Newodowski fehlten dagegen zweisporige Asci vollständig, drei- und viersporige waren etwa in gleicher Häufigkeit vorhanden. In der Sporengrösse bestehen nur geringe Unterschiede zwischen den drei untersuchten Herkünften.

Die systematische Stellung des Rübenmehltaus.

Bis auf Vaňha (1902) und Neuwirth (1930) stimmen alle Autoren, welche Perithezien des echten Rübenmehltaus untersuchten, überein, dass es sich um eine Art der Gattung *Erysiphe* handelt, während Vaňha den Pilz als *Microsphaera* beschrieben hatte. Die von diesem Autor beigegebene Abbildung gibt die Perithecien zweifellos stark idealisiert wieder; die Verzweigung der Anhängsel entspricht etwa der von *Microsphaera mougeotii* Lév. (Blumer 1933). Die Angaben von Neuwirth (1930) bedeuten keine Bestätigung der Zuordnung des Rübenmehltaus zu *Microsphaera,* da nichts über die Beschaffenheit reifer Perithecien angegeben und die Unterscheidung von *Microsphaera* und *Erysiphe* überhaupt nicht behandelt wird.

Während Oudemans (1920) die Existenz einer *Microsphaera betae* neben *Erysiphe communis* anerkennt, bezeichnet Jaczewski

(1927, nach Canova 1954) den Pilz als identisch mit *Erysiphe communis f. betae* (Vaňha) Jacz.; Blumer (1933) sieht *Microsphaera betae* Vaňha als synonym mit *E. communis* (Wallr.) Link an. Diese Auffassung schliesst die Annahme einer Fehldeutung der Form der Anhängsel durch Vaňha ein, die dadurch gestützt wird, dass dieser Autor für den Rübenmehltau auch das Auftreten von Zoosporen beschrieben hat, was sicherlich nicht zutrifft. Das vom Verfasser festgestellte verhältnismässig häufige Vorkommen unregelmässiger Verzweigungen der Anhängsel macht eine Fehldeutung durch Vaňha verständlicher, als sie bei der bisherigen Annahme ist, dass Verzweigung nur sehr selten auftrete. Allerdings gibt Vaňha (1902) die Länge der Anhängsel mit dem 3- bis 10-fachen Durchmesser der Perithecien an (Verwechslung mit Hyphen?) und die Masse der Ascosporen mit 29×18 µ, womit die ansonsten beobachteten Sporengrössen des Rüben-Mehltaupilzes wesentlich übertroffen sind (vgl. Tabelle 1).

Es sei hervorgehoben, dass Fuchsenbigl, N.-Ö., von wo das eigene Material stammt, dem Fundort Vaňha's (Umgebung von Brünn, CSR) bei nur etwa 100 km Entfernung wesentlich näher liegt als jeder sonstige, in der angeführten Literatur genannte Fundort des Rübenmehltaus; damit wird auch die Annahme einer lokalen Sonderform in der Umgebung von Brünn unwahrscheinlich.

Ein Vergleich der übrigen Mitteilungen über die morphologischen Eigenschaften von Mehltau auf *Beta*-Rüben (vgl. Tabelle 1) zeigt nur geringe Differenzen, die nicht für weitere Artunterscheidungen ausreichen. Am auffälligsten ist die Angabe von Murawjew (1927) über eine verhältnismässig sehr geringe Grösse der Ascosporen mit 16×10 µ, während diese nach allen sonstigen Angaben etwa eineinhalb mal so gross sind. Anderseits stimmen nach Murawjew (1927) die verschiedenen Herkünfte des Pilzes aus der Ukraine mit dem von Newodowski im Kaukasus-Gebiet gefundenen Pilze überein, für welchen vom Verfasser an Material aus dem Herbarium Newodowski in der Sporengrösse eine weitgehende Übereinstimmung mit dem Pilz auf *Beta trigyna* aus Rumänien und dem eigenen Material aus Fuchsenbigl festgestellt werden konnte.

Savulescu und Sandu-Ville (1929) bilden die von ihnen in Rumänien auf *Beta trigyna* vorgefundene *Erysiphe* mit einem zweisporigen Ascus ab. Dazu bemerkt bereits Blumer (1933), dass — wenn die Zweisporigkeit kein Ausnahmsfall ist — dieser Pilz eigentlich zur Gruppe der *E. cichoracearum* gerechnet werden müsste, ihm also eine ganz andere systematische Stellung zukäme, als von Savulescu und Sandu-Ville angenommen.

Die Klärung dieser Frage an Hand des Materials aus dem Herbarium Savulescu, die ergab, dass der im Bild wiedergegebene

Tabelle 1.

a) Echter Mehltau auf Rübe.

Autor	Pilz	Oidien		Anhängsel d. Perithezien		Perithezien Durchmesser in µ	Asci		Sporen	
		Entstehung	Größe in µ	Größe (Perithez.			Zahl	Größe in µ	Zahl	Größe (mi)
Vaňha 1902	*Microsphaera betae*	einzeln	20—62×10—22 meist 44×14	3—10	Basis oft bräunlich	72—130	3—5		3—5	29×18
Crépin 1922	*Oidium*	einzeln	27—50×9—13, meist 30—40×10—11							
Murawjew 1927	*Erysiphe communis f. betae*	einzeln	33—36×10—15	1—2	bis 40 Stück, basale Hälfte bräunlich, einfach od. schwach u. unregelmäßig verzweigt	89—112 (75—82 hoch)	5—7	55—66×31—40	4	16×10
〃										
Neuwirth 1930	*Microsphaera f. betae*		17—57×6—26 meist 43×14							
Sandu-Ville 1935	*Erysiphe communis*					79—116		66—73×27—33		20—23×13—17
Decoux, Vanderwaeren u. Roland 1939	*Oidium*		35—45×13—19 meist 40×14							
Hüttenbach 1951	*Oidium*		32—50×11—21							
Canova 1954	*Oidium erysiphoides*	einzeln und Ketten	34—54×14—20 meist 43×17							

Wenzl	*E. polygoni* Herb. mycol. roman. T. Savulescu	einzeln	30—43×13—17 meist 36×15	1—2	braune Basis, 2—3(—7) Verzweigungen	79—122 meist 100—110	4—8	50—64, meist 54—58 lang	2—4	24—26 lang
Wenzl	*E. polygoni* Herb. G. Newodowski	einzeln?	39×15(—17)	1—2	selten bräunliche Basis, 2—4(—6) Verzweigungen	78—122 meist 100—108	4—6	43—65, meist 50—60	3—4	19—28, meist 20—22 lang
Wenzl	Herkunft Fuchsenbigl, N.-Ö.	meist einzeln	28—56×11—20 meist 34—40×16 lebend: 33—56×16—20, meist 38—40×18	1—2	Basis meist bräunlich, 2—3(—10) Verzweigungen	70—136 meist 100—107	3—8, meist 6	50—64, meist 54—58 lang	2—4	21—25, meist 24 lang

b) *Erysiphe communis* und *E. polygoni* (nach Blumer 1933).

Blumer 1933	*Erysiphe communis* (Wallr.) Link	meist einzeln, seltener Ketten		1—5	hyalin oder braun, sehr selten verzweigt	75—130	3—10	50—70×30—50	3—6	18—25× 10—15
Blumer 1933	*Erysiphe polygoni* D. C.			1—2, selten länger	meist stark braun, oft unregelmäßig verzweigt	100—121	3—10	55—70×30—40	2—4, meist 3	24—28× 11—13

zweisporige Ascus nicht die Regel darstellt, bestätigte die von Blumer angenommene systematische Einheitlichkeit des Rübenmehltaus, indem sämtliche Mehltauvorkommen eindeutig zu *E. polygoni* gehören und nicht zu *E. cichoracearum* — beide Bezeichnungen als Sammelarten verstanden (vgl. Blumer 1933, S. 158, Pkt. 5).

Der üblichen Zuordnung des Rübenmehltaus zu *Erysiphe communis* (Wallr.) Link. (Blumer 1933, Sandu-Ville 1935) steht die Schwierigkeit des verhältnismässig häufigen Vorkommens von Verzweigungen der Anhängsel entgegen. Blumer (1933) unterscheidet in seinem Bestimmungsschlüssel nach diesem Merkmal der Verzweigung die Arten *E. polygoni, convolvuli, umbelliferarum* und *Cruchetiana* mit „oft unregelmässig verzweigten" Anhängseln von *E. aquilegiae, pisi, nitida* und *communis,* für welche eine „sehr seltene Verzweigung" angegeben wird. Da an gut entwickelten Perithezien der drei verschiedenen Rübenmehltau-Herkünfte meist 2, vielfach aber 3 bis 4 und in Einzelfällen bis zu 10 Verzweigungen von Anhängseln je Perithezium festgestellt werden konnten, muss „oft vorkommende" Verzweigung angenommen werden.

Anderseits aber bestehen zwischen dem Rübenmehltau und *E. polygoni* DC (Blumer 1933, S. 201), mit der — von den Arten mit verzweigten Anhängseln — noch die grösste Ähnlichkeit gegeben ist, auch nicht unbeträchtliche Unterschiede: Der Rübenmehltau passt in der Grösse, vor allem der Perithezien, aber auch der Asci und Sporen besser zu *E. communis* (Wallr.) Link als zu *E. polygoni* DC. (vgl. Tabelle 1).

Im Hinblick auf diese Gegebenheiten und die in der Gruppierung der *Erysiphe*-Arten nach Blumer (1933) zum Ausdruck gelangende Spezialisierung auf bestimmte Arten oder Familien von Wirtspflanzen kommt eine Zuordnung des Rübenmehltaus zu *E. polygoni* oder eine verwandte Art nicht in Betracht.

Wenngleich es wegen der Verzweigung der Anhängsel, deren Form als wichtiges systematisches Merkmal gilt, kaum berechtigt ist, den Rübenmehltau direkt zu *E. communis* (Wallr.) Link zu stellen, gehört er zweifellos in die Verwandtschaft dieser bekanntlich heterogenen Art*).

---

*) Herr Dr. S. Blumer, dem der Verfasser Material des Rübenmehltaus aus Fuchsenbigl übermittelte, bestätigte in einer brieflichen Mitteilung die Zwischenstellung dieses Pilzes auf Grund der Verzweigungen der Anhängsel. Unter Betonung der Heterogenität der Sammelart *E. communis* reiht Blumer den Pilz dieser Art zu.

Herr Dr. Blumer hatte auch die Freundlichkeit die Ansicht zu bestätigen — die sich auf Grund des Bildmaterials bei Blumer (1933) ergibt — daß 2 bis 3 Verzweigungen von Anhängseln je Perithezium bereits die Bezeichnung „oft verzweigt" verdienen.

Die vorliegenden Ergebnisse dürfen als Anregung gewertet werden, die Frage der systematischen Stellung des Rübenmehltaus in weiteren Untersuchungen unter Berücksichtigung des Infektionsverhaltens zu klären und eventuell neue Artabgrenzungen durchzuführen.

Zusammenfassung.

Die Untersuchung dreier Herkünfte von echtem Mehltau auf *Beta*-Rübe (Material aus dem östlichen Teil Österreichs und Herbarmaterial aus Rumänien und dem Kaukasusgebiet) erwies die einheitliche Zugehörigkeit zur Sammelart *Erysiphe polygoni*. Der Rübenmehltau ist vorläufig in die Verwandtschaft von *E. communis* (Wallr.) Link zu stellen; durch die oft vorkommende Verzweigung der Perithezien-Anhängsel ist jedoch eine gewisse Differenzierung gegeben.

Literaturverzeichnis.

Blumer S. (1933). Die Erysiphaceen Mitteleuropas. In: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz. VII. Heft 1, Zürich 1933.

Canova A. (1954). Sull' oidio della Barbabietola osservato in Italia. Ann. Sper. Agrar. N.S. **8**, 1181—1186.

Crépin C. (1922). Un Oidium de la Betterave. Bull. Soc. Path. Vég. France **9**, 118—119 (RAM **2**, 101).

Decoux, L., Vanderwaeren J. und Roland G. (1933). La végétation de la Betterave en Belgique au cours de l'année 1938. Publ. Inst. Belge Amél. Betterav. **7**, 293—317.

Ducomet V. (1921). Oidium de la Pomme de terre et oidium de la Betterave. Bull Soc. Path. Vég. France **8**, 153—154 (RAM **1**, 361).

Goffart H. (1950). Beobachtungen über einige Krankheiten und Schädlinge der Zuckerrübe in der Türkei. Nachrichtenbl. d. deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig **2**, 60—61.

Graf A. und Wenzl H. (1957). Zur Frage der Bekämpfung des echten Rübenmehltaues. Pflanzenschutzbericht (im Druck).

Hull R. (1949). Sugar beet diseases. Bull. 142 Ministry Agric. a Fish. London 1949.

Hüttenbach H. (1951). Echter Mehltau auf Kartoffeln und Gurken. Nachrichtenbl. d. deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig **3**, 98—100.

Jaczewski A. (1927). Karmanni opridielitel gribov (Taschenbestimmungsbuch der Pilze) 2. Lieferung: Mehltaupilze. Leningrad (nach Blumer 1933).

Muraschinsky K. E. (1942). Control of diseases of sugar beet in the eastern districts. Omsk 1942. Publ. Office Peopl. Commiss. Agric. (RAM **22**, 123) russisch.

Murawjew W. P. (1927). Mehltau auf der Zuckerrübe. Morbi plantarum (Leningrad) **16**, 175—178 (russisch).

Neuwirth F. (1930). Microsphaera betae Vaňha. Ztschr. Zuckerindustrie čsl. Rep. (Prag) **55**, 75—79.

Newodowski G. S. (1913). Mehltau bei der Rübe. Nachrichtenbl. (Vestn.) Botan. Garten Tiflis 1913, 26 (nach Murawjew 1927).

Oudemans C. A. J. A. 1920). Enumeratio systematica fungorum. Bd. II. p. 1028, Den Haag 1920.

Passerini G. (1881). Funghi Parmensi enumerati dal Prof. G. Passerini. Nuov. Giorn. Botan. Ital. **13**, p. 281.
Petherbridge F. R. und Stirrup H. H. (1935). Pests and diseases of the sugar beet. Bull. 93 Ministry Agric. a. Fish., London.
Sandu-Ville G. (1935). Beitrag zur Kenntnis der Erysiphaceen Rumäniens. Memoriile Sect. Stiintifice Ser. III. **11**, Mem. 5, 1—70.
Savulescu T. und Sandu-Ville G. (1929). Die Erysiphaceen Rumäniens. Annales Scient. Acad. Haut. Etudes Agron. de Bucarest **1**, 1—82, 24 Tafeln.
Vaňha J. (1902). Eine neue Blattkrankheit der Rübe. Der echte Mehltau der Rüber *Microsphaera betae* (nova species). Ztschr. Zuckerindustrie Böhmen (als Mitteilung der Landw. Landesversuchsanstalt Brünn).

Studies on Rocky Mountain Fungi II
A new Species of Leptothyrium on Elymus*

By W. G. Solheim.

Leptothyrium petrakii sp. nov.

Maculis amphigenis, elongatis, 0.5—2 ⇌ 0.5—0.75 mm., nervulis limitatis, interdum confluentibus, stramineis vel brunneis, margine indefinitis; pycnidiis numerosis, epiphyllis, inter nervulos seriatim ordinatis, sub stomatibus immersis, non erumpentibus, dimidiatis, ambitu ellipticis vel irregularibus, ad latera saepe contractis, 121—243 ⇌ 70—138 μ, atro-brunneis, cellulis externis radiantibus, ostiolo elongato, 21—24 ⇌ 8—14 μ; conidiophoris simplicibus, hyalinis, plerumque 16 ⇌ 3 μ; conidiis bacilliformibus, hyalinis, 3.5—10 ⇌ 1—1.5 μ, rectis vel leniter curvatis.

Specimen typicum in foliis vivis vel languidis *Elymi cinerei* Scribn. (*Gramineae*), Wheatland Cutoff, Laramie Mountains, Albany County, Wyoming, Amer. Bor., 4 Octobri, 1952, legit W. G. Solheim, sub numero 3427.

Spots amphigenous, elongate, 0.5—2 ⇌ 0.5—0.75 mm., vein-limited, at times coalessing, straw colored to brown, border indefinite; pycnidia fairly abundant, epiphyllous, arranged in rows in vein-limited sectors of spot, substomatal, immersed, not erumpent, dimidiate, elliptical to irregular in outline, frequently constricted laterally, 121—243 ⇌ 70—138 μ, dark brown, external cells radiately arranged, ostiole elongate, 21—24 ⇌ 8—14 μ; conidiophores simple, hyaline, about 16 ⇌ 3 μ; conidia bacilliform, hyaline 3.5—10 ⇌ 1—1.5 μ straight or slightly curved.

On living and browing portions of living leaves of *Elymus cinereus* Scribn. Wheatland Cutoff, Laramie Montains, Albany County, Wyoming. October 4, 1952. Altitude 6,500 feet. W. G. Solheim, 3427 (type). The type will be distributed in the author's set, Mycoflora Saximontanensis Exsiccata, Centuria VII.

At least ten species of *Leptothyrium* have previously been described on various genera and species of *Gramineae*. Whether or not these are all valid has not been determined. The new species, however,

---

*) Contribution from the Department of Botany and the Rocky Mountain Herbarium of the University of Wyoming, No. 227.

appears to be distinct. A comparison of the described species is given in Table 1.

The author is most happy to dedicate the new species to Dr. F. Petrak in recognition of his great attainments in the field of mycology and also in pleasent memory of his visit to Wyoming and to the author at the time of the Foray of the Mycological Society of America in 1950.

Table 1. Comparison of *Leptothyrium* species on *Gramineae*.

Species and Host Genus	Pycnidia	Conidia
phragmitis Died.	150—200	4—5 ⇌ 1
On *Phragmites*		oblong
angelae Sacc.	250—500	7—8 ⇌ 1
On *Bambusa*		fusoid
petrakii Solh.	121—243	3.5—10 ⇌ 1—1.5
On *Elymus*	70—138	bacilliform
culmigenum Sacc. & Brun.		3 ⇌ 1.5
On *Bambusa*		ovate-oblong
pamparum Speg.	3000—4000	5—6 ⇌ 1.5—2
On *Panicum*	1500—3000	elliptic-ovate to subbotuliform
crastophilum Bomm.	210—250	9—10 ⇌ 2
On *Calamagrostis*		cylindrical
cylindricum Atk.	300—400	18—25 ⇌ 3.5—4
On *Arundinaria*		cylindrical
avenae Tehon	100—200	16—23 ⇌ 4—8.5
On *Avena*	65—140	oval, oblong or pediform
spartinae Peck *)	minute	12—15 ⇌ 5—7
On *Spartina*		
zeae Stout	55—225	8.5—13.5
On *Zea*		irregularly globose

*) = *Tracylla spartinae* (Sacc.) Tassi; cfr. Petrak in Sydowia I. p. 202 (1947).

Deux Hypodermataceae nouvelles sur Coniferes.

Par Guy Durrieu (Toulouse, France).

Les deux espèces décrites ci dessous ont été récoltées sur des arbres cultivés dans l'Arboretum du Laboratoire forestier de la Faculté des Sciences de Toulouse. Cet Arboretum est situé à Jouèou près de Luchon (Haute Garonne) à environ 1000 m. d'altitude.

Lophodermium petrakii n. sp. (Fig. 1 à 4).

Sur *Cunninghamia sinensis* R. BR. Les apothécies sont épiphylles, rarement hypophylles, éparses ou confluentes, d'un noir brillant. De forme elliptique, elles mesurent de 0,4 à 0,9 mm. (et parfois jusqu' à 1,25 mm.) de long sur 0,3 à 0,5 mm. de large. Placées en position sous-cuticulaire, elles s'ouvrent par une fente longitudinale, les lèvres de cette fente sont bordées de cellules papilleuses incolores.

Les asques sont cylindriques, atténués aux deux extrémités ils ont de 80 à 100 μ de long sur 9,5 à 11 μ de large. Ils contiennent 8 ascospores filiformes de 56—72 ⇌ 1,5—2 μ, ces ascospores sont entourées d'une gaîne muqueuse de 1,5 μ d'épaisseur. Les paraphyses sont filiformes, courbées en crosse à l'extrémité; elles ont 1,5 μ de diamètre.

Très souvent en mélange avec les apothécies, on trouve les pycnides d'un *Lepostroma,* qui représentent probablement le stade imparfait de ce champignon. Ces pycnides sont nombreuses, dispersées à la face supérieure des feuilles, plus rarement à la face inférieure. Elles sont sous-cuticulaires, de forme circulaire ou elliptique, elles mesurent 0,16—0,25 ⇌ 0,08—0,16 mm. Les pycnospores sont bacilliformes, leurs dimensions varient dans les limites suivantes: 4,8 à 8 μ pour la longueur; 0,8 à 1 μ pour la largeur.

F. Petrak étudiant du matériel en provenance de Chine (Sydowia I, 373: Kritische Studien über chinesische Pilze) indique, à propos d'un *Hypoderma handelii* n. sp. sur *Cunninghamia,* que parmi les fructifications de ce dernier champignon, il a observé des apothécies appartenant à un *Lophodermium,* mais ces apothécies „alt und meist schon ganz ausgefallen sind", les quelques observations qu'il a pu tout de même faire, (notamment sur les spores de 50 à 60 μ de long et de 2,5 à 3,5 de large), donnent à penser qu'il a eu en main des échantillons du même champignon décrit plus haut.

C'est pourquoi je suis heureux de pouvoir le lui dédier en respectueux hommage.

C'est la seule espèce de *Lophodermium* connue sur le genre *Cunninghamia,* elle semble assez voisine de *L. juniperinum* (Fr.) De Not., par la différenciation des cellules qui bordent l'ouverture des apothécies et la position sous cuticulaire de ces apothécies. Elle s'en distingue par ses asques et ascospores plus petits et par la présence de pycnides.

Il ne semble pas que cette espèce soit très pathogène; je ne l'ai en effet observée que sur des rameaux déjà souffrants à la suite d'un hiver rigoureux. Etant donnée la provenance des échantillons examinés par Petrak (l. c.), ce champignon est très probablement indigène de Chine, et a été introduit en Europe avec son hôte.

Lophodermium petrakii, apotheciis praecipue epiphyllis, sparsis vel confluentibus, atris, nitentibus, ellipticis, 0,4—0,9—(1,25) ⇌ 0,3—0,5 mm., subcuticularibus, longitrorsus dehiscentibus. labris cellulis papillatis cinctis. Ascis cylindricis, ad ambo apices attenuatis, octosporis, 80—100 ⇌ 9,5—11 μ. Ascosporis filiformibus 56—72 ⇌ 1,5—2 μ, muco 1,5 μ crasso involutis. Paraphysibus 1,5 μ latis, apice uncinato.

Pycnidiis, Leptostromatis generis, in pagina superiore foliorum sparsis, 0,16—0,25 ⇌ 0,08—0,16 mm., subcuticularibus, conidiis hyalinis, bacillaribus, 4,8—8 ⇌ 0,8—1 μ.

Habitat in foliis languescentibus *Cunninghamiae sinensis* R. Br. Arboretum du Laboratoire forestier de Toulouse, à Jouèou près Luchon (Hte Gne) France. Septembre 1955.

Herbier du Laboratoire de Botanique appliquée, Toulouse, (TLA No. 1822).

Hypoderma thuyae n. sp. (Fig. 5 à 8).

Sur *Thuya occidentalis* L. Les apothécies sont dispersées sur les faces internes et externes des écailles des cônes, plus rarement sur les feuilles des pédoncules fructifères; elles sont de forme elliptique, allongées dans le sens des nervures et mesurent de 0,8 à 1,2 mm. de long sur 0,33 à 0,46 mm. de large. D'un noir plus ou moins brillant, elles s'ouvrent par une fente longitudinale dont les lèvres sont de couleur plus claire, ces lèvres sont en effet formées par plusieurs rangées de cellules hyalines, cylindriques, longues d'environ 5 à 10 μ. Ces apothécies sont sous-cuticulaires.

Les asques en forme de massue s'effilent en un long pédicelle, leur longueur totale varie entre 110 et 145 μ, la partie élargie, contenant les ascospores mesure de 40 à 48 ⇌ 9,5 à 11 μ, le pédicelle longuement cylindrique n'a pas plus de 2 μ d'épaisseur.

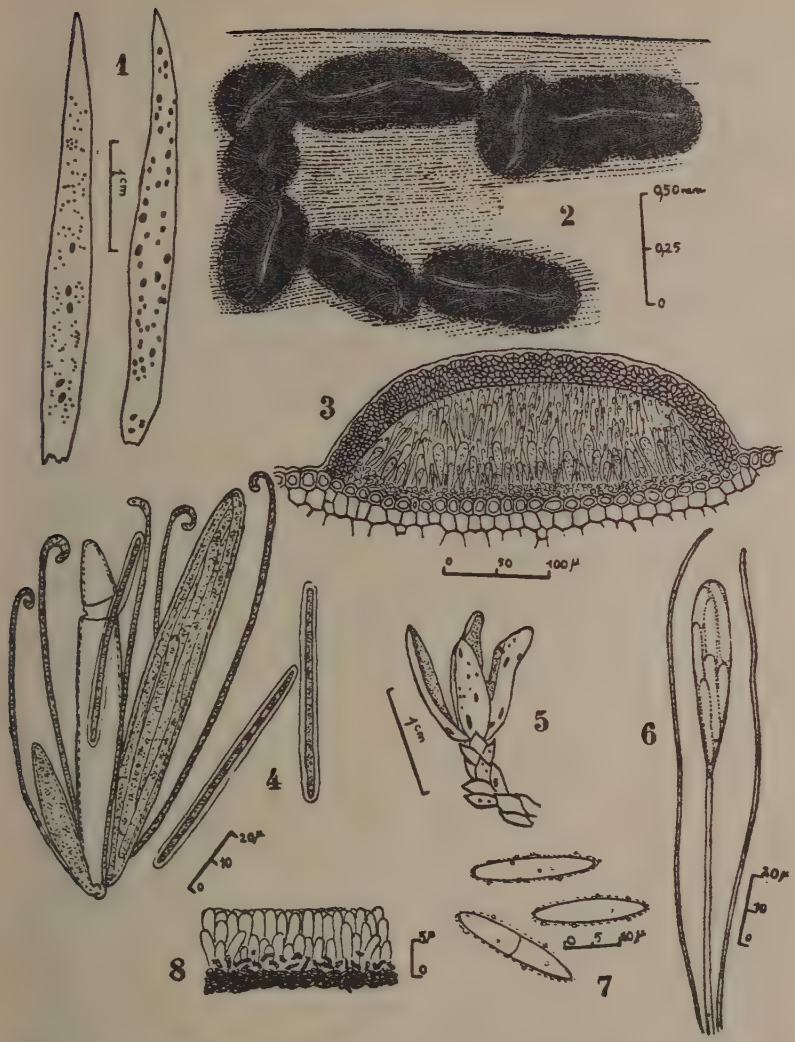


Fig. 1 à 4: *Lophodermium petrakii* n. sp. — 1: Aspect des feuilles parasitées, à droite portant des apothécies, à gauche portant des apothécies et des pycnides. — 2: Apothécies vues à un fort grossissement. — 3: Coupe dans une pycnide. — 4: Asques, ascospores et paraphyses.

Fig. 5 à 8: *Hypoderma thuyae* n. sp. — 5: Un cône et son pédoncule portant des apothécies et des pycnides. — 6: Asques et paraphyses. — 7: Ascospores. — 8: Cellules bordant l'ouverture de l'apothécie.

Les ascospores au nombre de 8 par asque sont subcylindriques, légèrement atténuées, mais obtuses aux deux extrémités. Leurs dimensions varient entre 19 et 25 μ pour la longueur et 3 à 4 μ pour la largeur. Ces spores sont entourées d'une très mince gaîne mucilagineuse; à maturité elles sont divisées en deux par une cloison transversale, mais dont la formation est très tardive, généralement après libération.

Les paraphyses de 1 μ d'épaisseur, atteignent 130 à 160 μ de long, elles sont uniformément cylindriques, flexueuses, droites ou légèrement recourbées à l'extrémité.

On trouve, sur les mêmes organes et mêlées aux apothécies les pycnides d'un *Leptostroma,* qui très probablement, appartiennent au cycle de l'*Hypoderma.* Elles sont de petite taille, arrondies de 0,12 a 0,21 mm. de diamètre ou ovoides de 0,16 à 0,33 mm. de long sur 0,08 à 0,17 mm. de large; leur position est sous-cuticulaire. Les pycnospores mesurent 4—5 ⇌ 1 μ.

Les seules Hypodermatacées connues sur *Thuya* sont des *Lophodermium*, aucun *Hypoderma* n'a jusqu'à présent été signalé sur ces arbres. L'espèce décrite ici, se rapproche de *Hypoderma desmazieri* Duby par la constitution des lèvres de l'ouverture de l'apothécie, mais elle s'en distingue facilement par ses asques longuement stipités et la taille plus réduite de ses ascospores.

Hypoderma thuyae du fait de sa localisation sur les cônes secs et sur leurs pédoncules ne semble avoir aucun intérêt phytopathologique.

Hypoderma thuyae, apotheciis in strobilibus exaridis, raro in pedunculis, sparsis, atris plus minusve nitentibus, ellipticis 0,8—1,2 ⇌ 0,33—0,46 mm.; longitrorsus dehiscentibus, labris aperturae a cellulis hyalinis cylindricis 5—10 μ altis formatis; subcuticularibus.

Ascis longe stipitatis, longitudine tota 110—145 μ partis continentis ascosporas 40—48 ⇌ 9,5—11 μ, pedunculis 2 μ latis. Ascosporis subcylindricis attenuato obtusis, 19—25 ⇌ 3—4 μ, muco haudquaquam crasso involutis. Paraphysibus cylindricis 1 μ latis, 130—160 μ longis, rectis vel leviter curvatis.

Pycnidiis Leptostromatis generis, circularibus vel ellipsoidalibus 0,12—0,33 ⇌ 0,08—0,21 mm., subcuticularibus, conidiis hyalinis 4—5 ⇌ 1 μ.

Habital in strobilibus et pedunculis exaridis *Thuyae occidentalis* L., Arboretum Laboratoire Forestier de Toulouse, à Jouèou près Luchon (Hte Gne) France. Septembre 1955 et Novembre 1956 Herbier du Laboratoire de Botanique appliquée Toulouse (TLA no. 1823).

---

[1]) Ces derniers échantillons m'ont été très obligeamment communiqués par Monsieur T. Drussan, je tiens à l'en remercier ici.

Microfungi.

III. Mammaria Cesati [1]).

By S. J. Hughes [2]).

With 1 Textfig.

The generic name *Mammaria* was proposed by Cesati in 1854 for the single [type] species *M. echinobotryoides* Cesati. Saccardo (1886) compiled the species in '*Trichosporium* Fr.', and so far as I am aware, the name *Mammaria* has not been used since. The use of the generic name ‚*Trichosporium* Fr.' cannot be justified for Cesati's fungus.

Five collections of *M. echinobotryoides* have been available for study; the redescription that follows is drawn up from material occurring naturally on wood and from pure cultures. The fungus is illustrated in Fig. 1.

Mammaria echinobotryoides Cesati, Klotzschii Herb. viv. mycol. Cent. XIX. cura Rabenhorst. n. 1859, anno 1854; Bot. Zeitung, **12**: 190. 1854: Flora, **12**: 207. 1854.

= *Trichosporium echinobotryoides* (Ces.) Sacc., Sylloge Fungorum, **4**: 291. 1886.

Colletosporium echinobotryoides (Ces.) O. Kuntze, Revisio Generum Plantarum, **2**: 849. 1891.

Acrotheca solaris Sacc., Sylloge Fungorum, **2**: 202. 1883.

On Wood.

Colonies effuse and dull black on bare wood.

Mycelium mostly immersed, composed of pale brown to brown, septate hyphae which are 2—3.5 μ wide.

Sporophores: (The material on wood is old and details of sporophores cannot be well made out). They are erect or almost repent, straight or slightly curved, usually simple but sometimes bearing one or two short branches, septate, subhyaline to pale brown, produced densely on the substratum and up to 70 μ long.

Chlamydospores may be produced directly on the superficial or semi-immersed hyphae or on the differentiated sporophores. They are densely packed apically and laterally along most of the length of sporophores so that they are completely obscured. Chlamydospores

---

[1]) Contribution No. 1566 from the Botany and Plant Pathology Division, Science Service, Canada Department of Agriculture, Ottava, Ontario.

[2]) Senior Mycologist.

develop as the blown-out ends of very short stalks and, I believe, in no apparent order; all the sporophores I have seen bear mature chlamydospores. The chlamydospores are very persistent, being moved with great difficulty from their point of attachment; when they are forcibly detached, however, they carry away with them at the flattened base, a torn part of the stalk on which they were borne. At maturity they are continuous, more or less oval, somewhat apiculate at the apex, flattened at the basal scar wich is 2.3—4.6 μ wide, smooth, dark brown, thick-walled with a straight and narrow clear line (germ slit) extending along half or three quarters the length of each. They measure 9.4—14.8 ⇌ 4.5—6.5 μ, mostly 12.1 ⇌ 5.4 μ. In a germination test (using chlamydospores produced in pure culture) some produced a germ tube through the longitudinal slit but most of them germinated through the basal scar.

In pure culture.

In pure culture good growth is obtained on malt, potato-dextrose, and oat-meal agars, but sporulation is poor on malt and good on the others. The two isolations available, which differ considerably in their ages, vary slightly in cultural characters; on potato-dextrose agar the colonies are fluffy, white at first, then grey and finally dark grey to black due to chlamydospore formation with one isolate markedly zonate. The margin is white or pale grey and the reverse black with a white margin. A three-weeks-old colony on potato-dextrose agar of DAOM 39987 was 5 cm. in diameter.

The mycelium is composed of branched, smooth hyphae 1.5—3.5 μ wide which are hyaline to very pale brown, occasionally anastomosing, septate, with some septa up to 1.3 μ thick and very dark; DAOM 39575 shows a far greater number of thick septa than does DAOM 39987.

Differentiated sporophores are more common in 39987 than in 39575 and they arise as lateral branches which are more or less erect, usually straight, up to 120 μ long, and arise at right angles to the bearing hypha; on the other hand the ends of hyphae may become somewhat wider and function as sporophores. The apical cell or the two distal cells of a sporophore may be swollen up to 5.5 μ wide, and brown or sometimes as dark as the chlamydospores. It is difficult at times to determine wheter a chlamydospore-bearing hypha is sufficiently differentiated to merit being called a sporophore.

Chlamydospores are borne irregularly on the sporophores and as many as five may develop from a single cell but they are not crowded so as to obscure the sporophore as happens on the natural substratum. They are sessile and radiate from the sporophore usually at right angles to the long axis; they measure 10.8—14.8 ⇌ 5—6.5 μ.

Abundant sessile or very shortly stalked chlamydospores develop on the repent semi-immersed and aerial hyphae, usually one but sometimes two to each cell; whole lengths of hyphae may be fertile in this way so that differentiated sporophores are by no means essential for chlamydospore production.

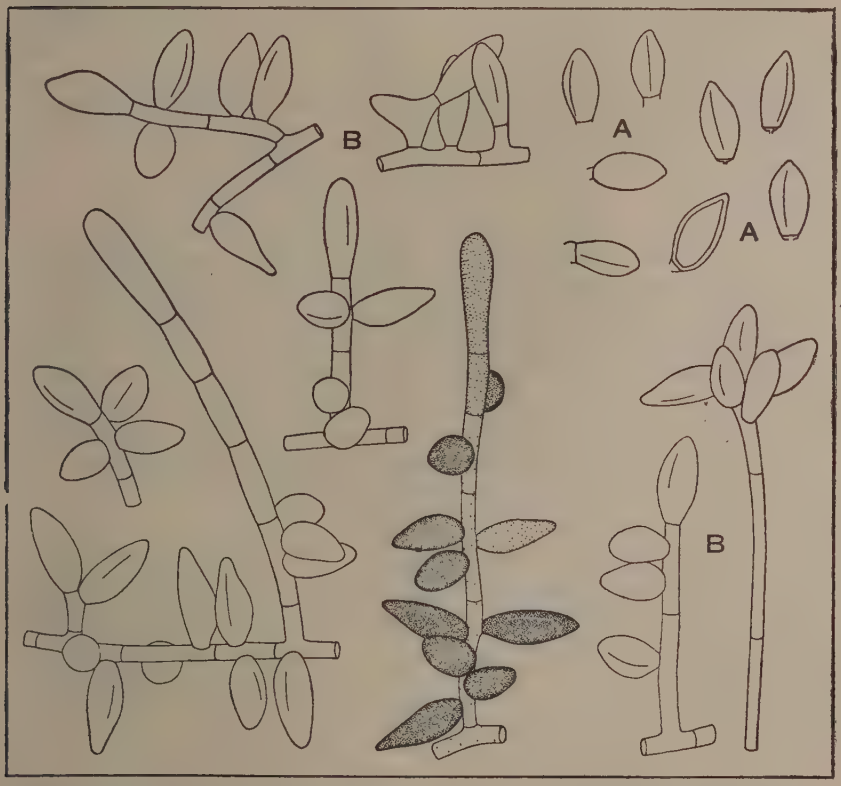


Fig. 1. *Mammaria echinobotryoides* Cesati. — A) Chlamydospores from the type collection of *Acrotheca solaris* in Herb. K. — B) Chlamydospores on repent and erect hyphae from one- month-old culture on potato-dextrose agar, of DAOM 39987 × 1000.

Collections examined.

Europe: 1. The type collection of *Mammaria echinobotryoides*, Klotzschii Herb. viv. mycol. n. 1895 in Herb. STR.[3]). 2. *'Trichospo-*

[3]) Abbreviations for Herbaria: STR, Herbarium of Institut de Botanique de la Faculté des Sciences, Strasbourg, France; K, Herbarium of the Royal Botanic Gardens, Kew, Surrey, Great Britain; DAOM, Mycological Herbarium, Botany and Plant Pathology Laboratory, Science Service, Ottawa, Canada.

rium murinum Ditm.' isolated from *Clematis* by Dr. H. C. Koning, June 1943, identified by van Beyma thoe Kingma (DAOM 39575: from Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Netherlands). Canada: 3. DAOM 39987, isolated from decayed wood, Nashville, York Co., Ont., by R. F. Cain, x. 1952. United States: 4. The type collection of *Acrotheca solaris* in Herb. K (*Lasiosphaeria solaris* folder; '*Sphaeria solaris* C. & E., J. B. Ellis. Newfield, N. Jersey, U.S., No. 2405 [Scripsit Cooke]': a second packet of the same collection is labelled '*Sphaeria* (Byss.) *solaris*, C. & E., J. B. Ellis. New Jersey, U.S., 2405. *Sphaeria* on rotten maple'. 5. DAOM 39863, on *Juglans cinerea* wood, Slaterville, N.Y. 6. ix. 1952, coll. R. F. Cain.

Discussion.

Saccardo's diagnosis of '*Acrotheca solaris*' was published in Volume 2 of his Sylloge Fungorum but it was not compiled elsewhere. The diagnosis was based on the description and illustration of that which Cooke & Ellis (1876) presumed to be the conidial state of *Sphaeria* (Byssisedae) *solaris* Cooke & Ell. (≡ *Lasiosphaeria solaris* Cooke & Ell.) Sacc. ≡ *Trichosphaeria solaris* (Cooke & Ell.) Ell. & Everh.. Cooke & Ellis (1876) and Saccardo following them, described the substratum as pine wood but the label of a specimen at Kew reads 'rotten maple'. In 1892 Ellis & Everhart stated that the host is 'decaying maple wood (not pine)'.

Mangenot (1952) isolated a fungus from sawdust which he identified as *Trichosporium murinum* (Link.) Sacc. I have not seen this isolation but Mangenot's illustrations certainly resemble the C. B. S. Baarn isolation which was issued as *Trichosporium murinum* Ditm. and which is *Mammaria echinobotryoides*. It appears that two basonyms with the same epithet '*murinum*' have been confused; nomenclators of the relevant names are given below.

Botrytis murina Ditmar in Sturm, Deutschlands Flora, **1**, Heft 3: 73, tab. 36, 1816.
≡ *Myxotrichum murinum* (Ditm.) Fr., Systema Mycologicum, **3**: 350, 1832.

From the description and more especially from the illustration, it is very probable that the name *Botrytis murina* Ditm. is based on the *Gonytrichum* state of *Melanopsammella inaequalis* (Grove) Höhnel. In any case, it is totally different from *Mammaria echinobotryoides*.

Sporotrichum murinum Link, Jahrb. der Gewächskunde, **1**: 173, 1818.
≡ *Alytosporium murinum* (Link) Link, Linnaei Spec. Plantarum IV (Willdenow), 6 (Part 1): 24, 1824.

≡ *Trichosporium murinum* (Link) Sacc., Sylloge Fungorum, **4**: 291, 1886.

≡ *Colletosporium murinum* (Link.) O. Kuntze, Rev. Gen. Plant. **2**: 849, 1891.

Link's species was described in the Section "Grisea, sporidia griseis" of *Sporotrichum* with "floccis divaricatis" and "sporidiis minutis globosis" so this is also very different from *Mammaria echinobotryoides.*

In 1851 Bonorden included, '*Sporotrichum murinum* Syn. *Botrytis murina* Link' [sic] and he provided an illustration of a fungus which is extremely unlikely to be either *Botrytis murina* Ditm., *Sporotrichum murinum* Link, or *Mammaria echinobotryoides.*

In Mycotheca Veneta n. 290 Saccardo issued a fungus under the name '*Sporotrichum murinum* (Lk.) Bon.' which he illustrated in Fungi italici n. 740 as *Trichosporium murinum* (Link) Sacc.; the fungus is not *Mammaria echinobotryoides* but does, to some extent, resemble Bonorden's figure. Saccardo's particular fungus is known in Herb. DAOM from his exsiccatum on *Fistulina hepatica* from Italy and also from five recent collections made in North America.

In 1886 Saccardo cited *Botrytis murina* Ditm. as a synonym of *Trichosporium murinum* (Link) Sacc.

The production of non-septate, solitary chlamydospores is common to a number of fungi; chlamydospores may be produced on repent or upright hyphae or in both positions as in the fungus discussed above. *Mammaria* is thus related in its morphology to *Sporotrichum* Link, (sensu strictissimo) *Allescheriella* P. Henn., and *Rhinocladium* Sacc. & March. for instance. From the first two, *Mammaria* differs in being dematiaceous with the chlamydospores provided with a germ slit: in *Rhinocladium* the chlamydospores have one or more germ pores. *Sporotrichum* and *Rhinocladium* will be discussed fully elsewhere.

For permission to examine collections in their keeping I am grateful to Dr. R. W. G. Dennis, Royal Botanic Gardens, Kew, England, and Professor H. J. Maresquelle, Botanical Institute, University of Strasbourg, France.

Literature cited.

Bonorden, H. F. 1851. Handbuch der allgemeinen Mykologie. Stuttgart.

Cooke, M. C. and Ellis, J. B. 1876. New Jersey Fungi. Grevillea, **5**: 53 (and Plate 81, Fig. 9).

Ellis, J. B. and Everhart, B. M. 1892. The North American Pyrenomycetes. Newfield.

Mangenot, F. 1952. Recherches méthodiques sur les champignons de certains bois en decomposition. Paris.

Saccardo, P. A. 1886. Sylloge Fungorum, **4**. Pavia.